

سيكولوجية التعلم

تأليف

ستيوارت ه. هولس
أستاذ علم النفس
جامعة جونز هوبكنز

هوارد إجث
أستاذ علم النفس
جامعة جونز هوبكنز

جيمس ديز
أستاذ الكومنولث في علم النفس
جامعة فرجينيا



دار ماكجرو هيل للنشر



سيكولوجية التعلم

تأليف

ستيوارت هـ . هولس
أستاذ علم النفس
جامعة جونز هوبكنز

هوارد إجث
أستاذ علم النفس
جامعة جونز هوبكنز

جيمس ديز
أستاذ الكومنولث في علم النفس
جامعة فرجينيا

ترجمة

دكتور فؤاد أبو حطب
أستاذ علم النفس التعليمي
كلية التربية جامعة عين شمس

دكتورة آمال صادق
أستاذ علم النفس التعليمي
كلية التربية جامعة حلوان

مراجعة

دكتور عبد العزيز القوصي
أستاذ علم النفس
كلية التربية جامعة عين شمس



دار ماكجروهيل للنشر

نيويورك . سانت لويس . سان فرنسيسكو . أوكلاند . بوجوتا . دوسلدورف . جوهانسبرج . لندن . مدريد .
مكسيكو . مونتريال . نيودلهي . بناما . باريس . ساوباولو . سنغافورة . سيدني . طوكيو . تورنتو . القاهرة .

الطبعة العربية ١٩٨٣ تصدر بالتعاون مع المكتبة الأكاديمية بالقاهرة

1234567890 DODO 89876543210



بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم للطبعة العربية

يعالج الكتاب الذى بين يديك موضوعا هاما من موضوعات علم النفس وهو التعلم وقد ظهر بالإنجليزية فى طبعته الأولى فى عام ١٩٥٢ حين وضعه الاستاذ جيمس ديز ثم ادخلت عليه تعديلات فى ضوء ما تم من دراسات وبحوث فى هذا الميدان فظهر الكتاب باللغة الإنجليزية فى أربع طبعات أخرى ، وهذه التى بين يديك هى ترجمة عربية للطبعة الخامسة وكان قد اشترك فيها مع ديز اثنان من زملائه هما ستيوارت هولس وهوارد ايجث وقد نحا المؤلف وزميلاه فى السنوات الأخيرة منحى شموليا ويبدو هذا المنحنى الشمولى فى كتابهم الموسوعى الماثل بين يديك ويبدو كذلك فى كتاب نشرة ديز بعنوان « علم النفس فن أم علم » وقد قام زميلنا الاستاذ الدكتور سيد أحمد عثمان استاذ علم النفس التعليمى بكلية التربية بجامعة عين شمس بترجمة كتاب ديز هذا بعنوان « أزمة علم النفس المعاصر » وهى ترجمة دقيقة مسلسلة الأسلوب للكتاب يعرض على قارئه نوعا من أنواع تقويم علم النفس ، ويكاد يكون قرينا للكتاب الحالى الذى بين يديك .

ويتسم علم النفس شأنه شأن أى علم بأنك إذا تعمقت فى أغواره وتوسعت فى أرجائه فإنك تكتشف تزايدا مضطردا فيما تجهله عنه . ذلك أنه يمكننا مثلا أن نصف ما يحدث أثناء التعلم غير أنه يصعب علينا أن نصف ما يحدث أثناءه فى داخل الكائن الذى يتعلم ويصعب علينا كذلك أن نعمم من نتائج تجاربنا فعندما نستقبل مادة ونركز عليها ونتفهمها فإنه يمكننا فى ظروف معينة أن نتذكرها أو نتذكر أغلبها فى الأيام القليلة التالية وقد نستطيع استرجاعها بعد سنوات من استقبالها .

وهنا لا نسأل كيف احتفظنا بهذه المادة وفى أى صورة وكيف تلاشى بعضها واصابه النسيان . فنحن نستقبل ثم ننسى أو نسترجع ، ونعرف عمليات الاستقبال وعمليات الاسترجاع ولكنا نخمن ما يقع بين هذين الحدثين أو ما يحدث فيما يسمى بالصندوق الأسود .

تمتزج الخبرة الحالية بصورة ما مع الخبرات السابقة وتؤثر كلها فى الخبرات اللاحقة ولذلك نجد أن ما نتعلمه اليوم يتحدد إلى درجة ما بما تعلمناه من قبل ويحدد ما نتعلمه فى الأيام التالية ولكنا لا ندرى ماذا يحدث فى داخل الصندوق الأسود .

وقد بدأت الدراسات السيكولوجية للتعلم على الانسان على يدى ابنجهاوس ثم انتقلت إلى عالم الحيوان على يدى ادوارد لى ثورنديك وشاعت فى مختبرات علم النفس تجارب التعلم على القطط والكلاب والقردة والفيران والشمبانزى بل إلى أنواع من الأسماك والديدان وغير ذلك

وكان علم النفس أمام اختيارين كلاهما صعب . فإما أن يفترض أن ما يسرى على الحيوان لا يسرى على الانسان وإما أن يفترض أن يسرى عليه . وفى كلتا الحالين لا توجد أدلة كافية تبرر دعم أحد الفرضين أو الفرض الآخر

يقال إن الانسان يختلف عن الحيوان فى أن للأول لغة رمزية وأما الثانى فإنه لا يستخدم اللغة الرمزية . ومع هذا فإن الموسوعة البريطانية فى عددها الخاص بالعلم والمستقبل لعام ١٩٨١ (ص ٦٥ - ٧٥) قد نشرت لعالمين أحدهما متخصص فى علم النفس بحثا عن ذكاء القردة والشمبانزى واثبت فيه أن الغوريلا كوكو استخدمت الكمبيوتر لإحراز كلمة كوكو إحرازا صوتيا وأنها حفظت ما يقرب من ٣٧٥ إشارة تستخدمها للدلالة على إحداث الماضى والمستقبل ولإحداث النغمات والشتائم ومعنى هذا أن هنا لك لدى الحيوان ما يشبة اللغة وأنه يمكن بدرجة ما أن يستخدم الرمز . وقد عالج الكتاب الذى بين يديك بعض ما جرى من محاولات فى هذا الموضوع

وقد اختلفت نظريات التعلم فى الماضى اختلافات شائعة فبينما بدأ البعض بالاشتراط البسيط القائم على الاقتران سعيا وراء الكشف عن وحدة التعلم بدأ البعض الآخر بأن للكائن الحى ميكانيزمات خاصة بالتكيف لعل التكيف انتقاها واستبقاها ولهذا ارتبطت بعض ظواهر السلوك ببقاء الميكانيزمات المنبثقة عن نظرية التطور مما يوحى بأن الاختلاف يتناول الدرجة أكثر مما يتناول النوع

وقد جاءت نظرية التعزيز لتكميل نظرية الاشتراط البسيط ثم جاءت نظرية طولمان وابرزت فكرة الغرض وفكرة القيمة وفكرة الاتجاه وفكرة التوقع وفكرة أن المثير ليس مثيرا بسيطا وإنما هو مدرك بالعلاقات بين اجزائه

وبذلك برزت فكرة تأثر المتعلم لا بالمثير فى ذاته بل بصفاته وعلاقاته والمسألة ليست مسألة علاقة بين المثير والاستجابة ولكن المسألة صفات وعلاقات فى الطرفين فإذا التقط الحمام الحب من خلفية مربعية دون الدائرية فقد يتجه فى تجارب تالية نحو المربع دون

لدائرة بغض النظر عن المطابقة المقياسية أو اللونية أو غيرهما للمثيرات والاستجابات لأصلية

وقد أثبت لنا كوهلر أثناء تجاربه فى جزيرة تنريف فى الحرب العالمية الأولى مع قردته قدرتها على حل المشكلات حلا مبنيا على إدراك العلاقات وإحراز المتعلقات وتركيبهما معا .

ويشير الكتاب الذى بين يديك إلى البحوث التجريبية التى توحى بأن الفأر يسلك أحيانا كما لو كان قد تمكن من تجريد علاقة أو سمة من المدرك المكانى أو الزمانى ككل فإذا كان العقاب من إدراك شكل مستدير والثواب من إدراك شكل مربع فإن الاستدارة أو المربعية هى التى تحسم التوقعات المثابة أو المعاقبة للكائن الحى .

معنى ذلك أن الحيوانات لا تستجيب للمثيرات أى مثيرات ولكنها تنتقى ولا تستجيب للمواقف أى مواقف ولكنها تستجيب بأسلوب علاقى ثم إنها تسلك كما لو كانت تكون فروضا وأنها تختبر هذه الفروض .

وفى الكتاب الذى بين يديك ما يدل على أن التعلم ليس ارتباط مثيرات بسيطة واستجابات بسيطة وليس مجرد ارتباط مثيرات مركبة واستجابات مركبة من وحدات أبسط منها وإنما التعلم توصل إلى ما يشبه القواعد المجردة . وقد أجرى علماء النفس (هورنشتين ولفلاند) تجارب تبين أن الحمام أمكنه أن يتعلم الاستجابة لصور من الآدميين دون صور أخرى . وقد أجريا تجارب أخرى توحى بأن لدى الحمام قدرة على تعلم المفاهيم . وقد احرز الحمام الزاجل الأعاجيب أثناء الحرب العالمية الثانية وما قبلها كذلك أمكن تعليم القردة عن طريق التشفير وعن طريق تعلم استخدام الرمز وبذلك يمكن القول أن تعلم القردة نوع من اللغة أمر ممكن ومعروف أن استخدام اللغة بصورها المختلفة يدل على اشكال الذكاء .

ويتطرق الكتاب للتعلم اللفظى ولعمليات الكسب والاحتفاظ ولمقدرة الانسان على خلق علاقات تساعده على الحفظ فإذا كانت الاستجابة المطلوبة لكلمة تلميذ هى رجل فإن المفحوص قد يقول لنفسه « عندما ينمو التلميذ يصير رجلا » ويخلق علاقة أخرى لكلمة أخرى وبذلك يساعد نفسه على سرعة التذكر كما يخلق الانسان لنفسه علاقات تساعده على حفظ أرقام التليفون

كذلك يتطرق الكتاب للذاكرة الحسية (السمعية والبصرية) والذاكرة الأيقونية والذاكرة الصدوية ، ويتطرق للنسيان وما يؤثر فيه ، ولأهمية العلاقة فى عمليات التعلم والتذكر ، ومستويات التذكر ، ويعترف الكتاب مع كل هذا بأن محو الأثر الناشىء عن

عمليات التعلم يمكن وصفه غير أنه لا يمكن تفسير ميكانيزماته فنحن نعرف الحفظ ونعرف الاسترجاع أما الاحتفاظ فنحن نكاد لا نعرفه .

وبذلك يكون الكتاب قد عالج أنواع التعلم فى ابسط صورها وفى صورها الأكثر تعقيدا وتركيبا ويكون قد عالج التعلم فى صورة الآلية وفى صورة الاستبصارية العالية .

وواضح أن الكتاب يعد معلما فى عالم سيكولوجية التعلم وواضح كذلك أنه أوضح أمورا كثيرة فى تعلم الانسان وتعلم الحيوان غير أنه كشف كذلك عن جوانب غموض هائلة فلم يكشف لنا الكتاب عن الأمور المشتركة بين التعلم الحركى والتعلم اللفظى ولم يكشف لنا الفرق بين النمو الطبيعى والنمو الناشىء عن التعلم ولم يكشف لنا عما يحدث فى تعلم اللغة من أول مرحلة إلى أعلى مرحلة ولم يكشف الطريق عن خير المسارات لتعليم اللغة الهام وتعليم لغة ثانية أو ثالثة فى نفس المرحلة

ذلك أن كل مجهود علمى إن هو إلا نتيجة لما قبله من جهود ومقدمة لما بعدة من جهود . وهذا ينطبق على الكتاب الذى بين يديك انطباقا تاما وهذه فرصة طيبة لنشكر فيها الأستاذ ستيوارت ديز وزميليه . أما الاستاذان اللذان قاما بترجمة الكتاب وهما الأستاذ الدكتور فؤاد عبد اللطيف أبو حطب أستاذ علم النفس التعليمى بكلية التربية جامعة عين شمس والأستاذة الدكتورة امال احمد مختار صادق استاذة علم النفس ووكيلة كلية التربية جامعة حلوان فإنهما قد قدما ذخيرة مما عندهما من خبرة ونضج فلولا أنهما يملكان ناصية اللغة العربية وناصية اللغة الإنجليزية لما استطاعا النجاح فى ترجمة كتاب كهذا ولولا أنهما مندمجان فى الموضوع ومحبان له لما استطاعا على مثل هذا الكتاب مثابرة وصبرا .

فظهور كتاب كهذا بالعربية وبالإنجليزية يدل على ما خلفه من ينابيع عقلية فى شخص ستيوارت ديز وزميليه وفى شخص الاستاذ الدكتور فؤاد أبو حطب والاستاذة الدكتورة امال صادق

لهذا كله يسعدنى أن اقدم هذا السفر الجليل للمكتبة العربية ولمن يبحثون فى علم النفس ويدرسون ويتعلقون به من مواطنى الأمة العربية

والله ولى التوفيق ،،

القاهرة فى ١٥ يناير ١٩٨٣ — **عبد العزيز القوصى**

محتويات الكتاب


MOHAMED KHATAB

المقدمة

لقد تعرض هذا الكتاب لتغيرات جوهرية منذ كتب جيمس ديز طبيعته الأولى التى صدرت عام ١٩٥٢ . وليس فى هذا أى عجب لأن علم النفس ذاته ، وليس سيكولوجية التعلم فقط ، قد أسهم فى المتوالية الهندسية للزيادة التى تطرأ على المعرفة العلمية خلال السنوات الخمس والعشرين الماضية . ويتمثل جزء من هذه الزيادة فى إضافة مؤلفين آخرين بمهارات وخبرات جديدة . وهكذا شارك ستيوارت هولس فى تأليف الطبعة الثالثة التى صدرت عام ١٩٦٧ ، ثم أضيف هوارد إجث إلى الطبعة الرابعة التى صدرت عام ١٩٧٥ . أما الجزء الآخر من هذه الزيادة فيظهر فى الموضوعات التى يتضمنها الكتاب من طبعة لأخرى . وهذا الاتجاه نحو التعديل مستمر فى هذه الطبعة الخامسة .

وفى الماضى كان من الممكن القيام بتأليف كتاب شامل لمعظم المواد التى يتناولها علماء النفس تحت عنوان « التعلم » ، الا أن الميدان قد أصبح من الاتساع بحيث صار من المستحيل إنصاف جميع هذه المواد مع الاحتفاظ فى نفس الوقت بحجم ملائم للكتاب ولهذا كنا مجبرين على الاختيار . وهكذا أبقينا على مناقشتنا للموضوعات التى ظلت على أهميتها ، وأضفنا مواد تتناول التطورات الجديدة فى الميدان ، الا أننا أختزلنا وحذفنا ما فقد حداثته . ومع ذلك فحيثما أعجزتنا حدود الحيز عن المعالجة الكاملة لمجموعة من الحقائق والأفكار أحلنا القارىء إلى مصادر أخرى حددناها لمزيد من التفاصيل . وفى نفس الوقت تأكدنا من أن الكتاب يعالج موضوعه بشكل واسع بحيث يقدم أساسا ثابتا وجوهريا لأى دراسة لاحقة فى سيكولوجية التعلم . ولهذا فإننا فى اعداد هذه الطبعة أعدنا كتابة معظم أجزاء الكتاب .



وقد سار الكتاب على نحو أنه بعد الفصل التمهيدى الذى يضع سيكولوجية التعلم فى سياقها التاريخى والنظرى الصحيح ، تجيء الفصول الأولى لتركز على العمليات الأساسية فى الاشتراط والتعلم ، فيبدأ الفصل الثانى بمناقشة شرطية بافلوف ، والشرطية الاجرائية . ويستمر هذا الموضوع خلال الفصول التى تناولت موضوعات التعزيز ، والانطفاء ، وأنماط التعزيز ، وتعلم التجنب والعقاب . ويحاول الفصلان السابع والثامن عبور الهوة بين العمليات الاساسية التى تم التوصل إليها فى تراث بحوث الحيوان ، وتلك التى ترتبط أوثق الارتباط بالتعلم والاداء الانسانيين . وينتقل هذا الاتجاه خلال الفصول المخصصة لتعلم المفاهيم والتعلم اللغوى ، وعند معالجة موضوعات النسيان والذاكرة . وفى الفصل العاشر توجد مقارنة بين الحيوان والانسان فى ضوء أبعاد هامة للتفكير والمعرفة .

وكما هو الحال فى الطبعات السابقة تناولنا الميدان إمبريقيا ، وقد حظيت طرق البحث وأساليبه باهتمام خاص . أما النظرية فكنا نقدمها إذا تطلب الأمر حل مشكلات معينة ، ولم يكن الهدف عرضا لأى نسق من الانساق الكبرى لأن ذلك ليس له معنى كبير فى الميدان فى الوقت الحاضر . وللسبب نفسه فإننا كثيرا ما انتهزنا الفرصة للنظر إلى المشكلات فى ضوء موضعها فى تاريخ علم النفس . ويوجد الكثير مما يمكن كسبه بالنسبة إلى معرفتنا الراهنة لأى مشكلة وذلك من فحص الصورة التى كانت عليها فى الماضى . ولعل مما يميز علم النفس الآن العودة إلى إبراز المسائل التى اهتم بها الانسان طوال قرون عديدة . ومن ذلك مشكلة الذاكرة مثلا فقد ظلت معنا منذ العصور اليونانية القديمة على الأقل .

وهذه الطبعة كغيرها من الطبعات السابقة ، موجهة أساسا للطلاب من ذوى الخبرة الأولية فى علم النفس سواء أكانوا على مستوى الليسانس والبكالوريوس ، أو على مستوى الدراسات العليا فى علم النفس أو فى علم النفس التربوى . ومع ذلك فإن الكتاب يتميز بالاكتفاء الذاتى ، ويمكن لأى قارىء أن يدرسه ويستفيد منه دون أن تتوافر لديه خبره سابقة بالتراث السيكولوجى .

لقد قرأ مسودة الكتاب ، كلها أو بعضها ، عدد كبير من الناس ، ونحن نشكر لهم تعليقاتهم المشجعة والبناءة ، ونخص بالشكر ألفانصو كارامازا ، ومايكل مككلوسكى ، وديفيد أولتون ، وغيرهم كثيرين من النقاد المجهولين لما قدموة من مساعدة . كما نشكر بجى هولدن ، وباربرا بوينتر على كتابتهما للمسودة على الآلة الكاتبة . وأخيرا نشكر أسرنا ، وطلابنا ، وزملاءنا على صبرهم وتشجيعهم عندما شرعنا فى هذا العمل .

ستيوارت هولس

هوارد إجث

جيمس ديز




MOHAMED KHATAB

الفصل الأول

فصل تمهيدى

ماذا يحدث عندما تتعلم شيئا ما ؟ إن هذا السؤال البسيط الذى قد يكون تقديم بعض الاجابات عنه أقل احتمالا ، ربما لا يكون قد خطر لك على بال . لماذا يكون الأمر كذلك ؟ ولماذا أيضا لا نفكر إلا نادرا فى أسئلة أخرى مشابهة مثل : ما الذى يجعل شيئا ما له طبيعة المكافأة (أو العقاب) ؟ ما الذى يحدث لك حين تتذكر (أو تنسى) ؟ ما الذى يجب أن تفعله لتتأكد من أن سلوكا غير مرغوب فيه أو غير توافقى قد توقف عن الصدور ؟ ما هو مقدار السلوك الذى يعتبر نتاج التعلم ، وما هو المقدار الذى يعتبر نتاج « ما بداخلنا » بسبب الوراثة أو غيرها من العوامل البيولوجية ؟ هذه الاسئلة ، وغيرها الكثير ، قد لا تطرأ صراحة لمعظم الناس ، لأنها من الشيوع والمألوفية إلى الحد الذى يجعلنا نعتبرها - دون تفكير - جزءا من المسلمات أو من الإطار الثابت لحياتنا اليومية . إلا أنه حالما يقوم المرء منا بالتدريس أو التعليم فى المنزل أو الفصل ، أو فى مؤسسة تقويمية أو عيادة علاجية ، أو غير ذلك ، فإنه يتنبه إلى الأهمية القصوى لهذه الاسئلة وإجابتها عند محاولة فهم السلوك وتوجيهه . وعلى هذا فإنه فى الصفحات التالية سوف نقدم لك المشكلات والاسئلة التى يدرسها علماء النفس تحت عنوان « التعلم » ، وسوف نخبرك بالإجابات العديدة التى تم الحصول عليها ، وسوف نشير عليك بالمواضع التى تجد فيها مزيدا من المعلومات قبل حسم المسائل الخلافية . وعندما يتطلب الأمر سنحاول كذلك أن نزودك بالإحساس بأصول المسائل فى الفلسفة وعلم الأحياء . فكثيرا ما يكون مفيدا للغاية أن ترى كيف أن مسألة ما جاءت من جهود عقلية للجنس البشرى . وقد يكون من المريح أحيانا أن تعلم أن مشكلة معقدة ظلت قائمة لبعض الوقت ، وعلم النفس ثرى بالمشكلات الصعبة ، إلا أن هذا قد يكون مزعجا أيضا

وخاصة للمبتدئين فى دراسة علم النفس . وعلى هذا فعندما نعجز عن تقديم حلول نهائية ، فإننا سوف نبذل قصارى جهدنا فى تحديد المسالك التى تبدو لنا أكثر فعالية لتحقيق النجاح فى المستقبل .

ونبدأ فى القسم التالى مباشرة من هذا الفصل بمناقشة بعض الأصول فى الفلسفة الغربية مما يتصل بالطرق الراهنة لتصورنا لما يحدث عندما يتم التعلم . وفيما تبقى من هذا الفصل ، وفى عديد من الفصول اللاحقة سوف نعود إلى موضوعات تطورت أساسا - وليس تماما - فى المعمل الحيوانى . وتزودنا هذه الموضوعات ببعض الأدوات الأساسية لفهم التعلم ليس عند الحيوانات وحدها وإنما عند الإنسان كذلك ، كما توفر لنا العناصر اللازمة لتكوين البنى[1] الأكثر تعقيدا وهى التى سوف تنمو وتتطور مع تقدم الكتاب .
الكتاب .

نماذج لعملية التعلم

إن بعض المفاهيم الأساسية فى وصف التعلم - كغيرها من الكثير من مفاهيم علم النفس وأفكاره - انتقلت إلينا من الفلاسفة . إلا أن هذا الكتاب ليس عن الفلسفة ، ولهذا فلن نعرض التفاصيل ، ومع ذلك فالقارىء فى حاجة إلى الوعى بما علينا من دين كبير لسلسة من الأفكار بدأ تطورها على يد فلاسفة الغرب منذ أكثر من ألفى عام . وكثير من هذه الأفكار ، إن لم يكن معظمها - كانت بدايته من إبداع رجلين عبقريين هما أرسطو وأفلاطون ، ومن نظرية المعرفة لدى كل منهما . وفيما يلى عرض لهاتين النظريتين على التوالى .

أرسطو والمذهب الترابطى

الفكرة الأساسية فى الترابطية الارسطية أن المعرفة والعقل يتكونان من إحساسات **Sensations** أساسية تتشابك معا عن طريق الترابط **association** . ولا تتوافر لدى الكائنات العضوية أى معرفة فطرية ، فهى تولد وعقولها صفحة بيضاء **tabula rasa** ، وتتكون المعرفة من الإحساسات الأساسية كالأصوات والمرئيات والروائح ، واحساسات البرودة والدفء ، ثم الربط بينها عن طريق العملية الميكانيكية الكاملة التى تتمثل فى التأكد من أنها تحدث معا فى اقتران مكانى أو زمانى . وهكذا تتكون الأفكار المركبة من الأفكار البسيطة بنفس العملية الميكانيكية ، وبهذا يمكن للمعرفة - كما تذهب

---

(١) بنى جمع بنية **Srracture** (المترجمان) .

النظرية – أن تصبح على درجات من التعقد والخصوبة بقدر ما يشاء المرء . ونعطي مثالا بسيطا على ذلك فنذكر أن فكرة مركبة مثل « شجرة » تتكون من أفكار أقل تركيبا هي الفروع والأوراق . وهذه تتكون من أفكار الخشب والليف ، والتى تتكون بدورها من احساسات اللون الأخضر والرمادى ، ورائحة الخشب ، وغيرها .

لقد كانت أفكار أرسطو فى واقع الأمر نظرية فى الذاكرة ، وخاصة ، ما يتصل باستدعاء أشياء تعرضنا لها بالخبرة فى الماضى – وذلك فى مقابل نظرية التعلم . إلا أن مجموعة من الفلاسفة الانجليز يطلق عليهم « الترابطيون البريطانيون » تناولوا أفكار أرسطو الأساسية وحولوها إلى ما يشبه علم نفس حقيقى ، وبصورة أدق ، علم نفس يتضمن بالتأكيد التعلم وإكتساب المعرفة باعتبارهما من مكوناته . وقد ظهرت أعمال الترابطيين البريطانيين فى الفترة من ١٦٥٠ حتى ١٨٥٠ حيث لمعت أسماء هوبز ولوك وجيمس مل وجون ستيوارت مل وهارتلى ، ثم انتقلت الترابطية إلى امريكا فى أواخر القرن التاسع عشر حيث اندمجت مع التقليد الإمبريقى (التجريبى) والطرق التجريبية التى ابتدأها فى ألمانيا فوندت ومولر . وكذلك اختلط هذا المذهب فى امريكا بالطابع العملى والاهتمام بوظيفة السلوك وفائدته ومنفعته – وخاصة فى التربية – بحيث خلع عليه ذلك كله طابعا مميزا كوجهة عامة فى تناول عملية التعلم . وكان من نتائج ذلك نظريات المثير – الاستجابة ذات الاتجاه السلوكى عند جون ب . واطسون فى البداية ، وب . ف . سكنر فى النهاية . ويوجد منظرون هامون آخرون ينتمون إلى التقليد الترابطى منهم ثورنديك وديوى وجاثرى وهل وميلر وسبنس . ومن بين هؤلاء جميعا قد تكون الطرق والفلسفة السلوكية عند سكنر هى الأكثر شهرة وتأثيرا فى وقتنا الحاضر كما سيتضح كثيرا فى هذا الكتاب .

حقيقة أن الفقرة أو الفقرتين السابقتين لا تنصفان بحق أسس الترابطية ولهذا فإن القارىء مطالب بالرجوع إلى مصادر أخرى مثل
Anderson and Bower (1974) Warren (1921) Boring (1950) حيث تتناول هذا الموضوع بتفصيل أكثر . فالفصول القليلة الأولى من الكتاب الأخير خاصة تعطى مسحا مركزا للغاية لبعض المسائل المحورية التى ينشغل بها الاتجاه اترابطى فى التعلم فى الوقت الحاضر .

ولكن ما هى سمات الترابطية التى يجب عليك معرفتها بسبب مالحتله من أهمية فى سيكولوجية التعلم فى وقتنا الحاضر ؟ فيما يلى نعرض السمات الأساسية .

الطرفية* : من السمات الرئيسية للاتجاه الترابطي فى التعلم تركيزه على الأحداث الطرفية مثل الاحساسات الأولية والاستجابات الأولية أو الأفعال المنعكسة باعتبارها المكونات الأساسية للتعلم . وليس فى هذا إنكار لحقيقة أن السلوك يمكن أن يكون على أى درجة من التعقد يريدها المرء ، كما أشرنا من قبل ، إلا أن التعقد لا يمكن الوصول إليه بما هو أكثر تركيباً من الربط بين الاحساسات البسيطة – عن طريق الترابط – لتكوين احساسات أكثر تعقيداً .

وفى كثير من الأحيان يمكن الوصول إلى التعقد بالتخلى عن الإحساس الأولى باعتباره المكون الأساسى فى هذا الصدد ، وإحلال افتراض آخر هو أن المثيرات الخام تتعرض للاثراء لدى الكائن العضوى المتعلم ، وذلك قبل أن تصبح جزءا من العملية الترابطية . فكما يقول Gibson (1960,1966) المثير هو ما يستجيب له الكائن العضوى . ومن بين ثروة المثيرات المحتملة والمتاحة للادراك والفعل والتداعى لا يوجد إلا القليل مما له فعالية فى تعديل السلوك . وما يكتسب منها خاصية التحكم هذه يعتمد على عوامل كثيرة منها : طبيعة النوع الحيوانى ، التاريخ الماضى ، والوسع والإمكانية ، وهكذا . إلا أن هذه المثيرات لا تكون إحساسات غفل أو عقيمه ، وإنما يمكن لها أن تكون على درجات كبيرة من الثراء والتعقد كما هو الحال فى رقصة المغازلة التى تستثير السلوك الزواجى عند طائر النورس ، وكذلك فى تعبيرات وجه الأم وإيماءات الاتصال التى تعين على تطور المحبة القوية ونموها بين الأم وطفلها خلال الأشهر الأولى من حياته ، ومن هذه الامثلة أيضا العرض البصرى المركب الذى ينظمه علماء النفس عندما يصممون تجربة فى التعلم الإدراكى أو الذاكرة . وهذه قد تكون – على سبيل المثال – من نوع « المثيرات عندما تتحول إلى شفرة » كما يسميها Lawrence (1963) ، أو هى من نوع القضايا ، على حد تعبير Anderson & Bower (1974) ، وهى أحداث يتم تجهيزها وتعطى لها معان عند كائن عضوى نشط منتبه وقادر على التذكر . ويوجد عدد قليل من النظريات الحديثة فى التعلم والذاكرة التى تعتمد على المبدأ الترابطى لا تزال تفترض مفهوم الإحساسات الخام البسيطة ، أو تتضمن – بقدر ما تطيق – استجابات حركية بسيطة ، أو أفعالاًمنعكسة ، بأعتبارها الأساس الذى يبنى عليه السلوك المتعلم .

* أو المحيطية .

الاختزالية : إذا كان السلوك المتعلم يتكون من خلال سلسلة من الترابطات المتزايدة فى التعقد فإن ذلك يؤدى إلى القول بأن السلوك يمكن فهمه وتحليله باستخدام العملية العكسية . وكما رأينا فإن فكرة الشجرة يمكن اختزالها إلى عدد من الأفكار والاحساسات المتتابعة فى درجة بساطتها وبنفس المنطق يمكن القول أن وجهة النظر الترابطية تؤكد أن السلوك من أى نوع يمكن فهمه بتحليله إلى تفاصيل أدق فأدق ، ولا توجد لهذا التحليل حدود إلا ما يضعه المرء حول الوحدة الأساسية للتحليل فى العملية الترابطية من افتراضات .

الوصلية والاقتران : تتكون الترابطات بطريقة ميكانيكية عن طريق الوصل الاقترانى أو الجمع بين أزواج من الاحساسات والأفكار وغيرها من مكونات السلوك . ويحدث الاقتران فى الزمان (أى حينما توجد علاقة زمانية وثيقة بين الاشياء التى يتم ترابطها أو تداعيها) ، كما قد يحدث فى المكان (أى أن الأشياء التى يتم ترابطها تكون متجاورة بالمعنى الحرفى للكلمة) . إلا أن الاقتران يفرض قيدا نظريا هاما على الأشياء التى يتم بينها الترابط ، فإذا لم تكن على مقربة من بعضها البعض الآخر فإن الترابط لن يتم .

التجريبية أو الامبريقية : يعتبر جمع الحقائق حول الإحساس والسلوك تقليداً هاما فى النظريات المعتمدة على مذهب الترابط فالسلوك يجب أن يدرس بالتحليل الموضوعى التجريبى . وتلعب الطريقة التجريبية دورا هاما فى هذه العملية ويقول الترابطيون ان على تطوير النظرية أن ينتظر تجميع كثير من الحقائق حتى يصل إلى غايته .

الترابطية والحاسب الالكترونى : يمكن القول أن النظريات الحديثة للتعلم تقتبس إلى حد كبير من الحاسب الالكترونى كنموذج لكثير من العمليات المتضمنة فى التعلم والذاكرة . وسوف نلتقى بعدد من هذه النماذج مع مسيرة هذا الكتاب . وهذه النماذج بسيطة فى الأغلب ، إلا أنها أحيانا تتحول إلى التعقد المتزايد . وعلى سبيل المثال فإن الميدان الناشىء المسمى **الذكاء الاصطناعى** قد اتخذ له مبدأ عمليا أساسيا وهو افتراض أن السلوك الانسانى — بكل ما فيه من روعة وحسن تقويم — يمكن مماثلته بالحاسبات الالكترونية والبرامج التى تسيرها . ولكن لهذه المسألة وجهين كما يذكر **Weizenbaum (1976)** على سبيل المثال ، وكما يمكن لك أن تتوقع . فلا يوجد أدنى شك

فى أن ما تعلمناه عن الحاسبات الالكترونية شكل ووجه نظرياتنا الترابطية عن عملية التعلم . و يمكن لهذه العبارة أن تعكس ، فربما وجهت مفاهيمنا واستخداماتنا للتعلم والذاكرة طرقنا فى تصميم الحاسبات الالكترونية وبرمجتها ! ومن الطريف أن نلاحظ مدى الحرية فى استخدام لغة السلوك الانسانى فى وصف « سلوك » ووظيفة الآلات الحاسبة الحديثة . وعلى الرغم من أن هذه النقطة قد يكون فيها قدر من العبث أو الطيش ، فإنه لا يوجد أدنى شك فى أن الأفكار الأساسية للترابطية فيما ابتكره ارسطو منذ زمن بعيد ومما طوره اللاحقون له أسلمت زمامها بيسر لنوع من القياس التمثيلى analogy بالحاسب الالكترونى ، وكان علماء النفس على درجة كبيرة من السرعة فى الاستفادة من هذه الحقيقة بالنسبة إلى بعض مبادئهم النظرية الموجهة .

أفلاطون والمذهب العقلانى

لنتأمل كلبة تحمل فى أحشائها أجنتها الصغيرة جاءتها لحظة المخاضة فانتحت إلى أحد أركان البيت جانبا ، وبعدما تلد صغارها نجدها تلعق الأغشية المحيطة بهم وتنظفهم بلسانها ، وبعد ذلك تأكل كل ما أفرزته مع الولادة ، ثم تحث جراءها على حضانتها لهم وعلى إرضاعهم ، فقد بدأت كائنات عضوية حية جديدة رحلتها فى الحياة . وبالطبع فإن هذا الوصف لعملية الولادة عند الكلاب فيه قدر كبير من المبالغة فى التبسيط لعملية فائقة التعقد تتحكم فيها عوامل كثيرة ابتداء من مستوى هورمونات معينة فى مجرى دم الأم إلى سمات معينة فى سلوك الجراء الصغيرة التى تستثير لدى الأم سلوكا نمطيا . إلا أن الطريف حقا فى العملية كلها أنها ليست فقط سلسلة على أعلى درجات التعقد من الأفعال التى تتصف بأعلى درجات التنظيم ، وإنما هى أيضا نمط من السلوك يظهر بكل روعته المركبة منذ أول مرة تلد فيها الكلبة الأنثى . ثم إن سلسلة السلوك تكاد تتشابه بتتابعها فى جميع فئات الكلاب – بل فى عدد كبير من أنواع الحيوانات الثدية الأخرى .

ويصبح السؤال الهام حول هذا كله ما إذا كان المرء يجب أن يشير إلى عملية التعلم على الإطلاق لتفسير ما يحدث ، فليس فيها إلا القليل من عملية التعلم المعتمدة على الترابطات من أى نوع . لقد كانت إجابة أفلاطون – منذ حوالى ألفى عام – بالنفى وأخذ المسألة فى الاتجاه العكسى تماما ، فافترض أن جميع صور المعرفة غير متعلمة وهى مكون فطرى فى الكائن العضوى منذ ميلاده والتعلم عنده هو محض خداع ، أى فشل بسيط فى **تذكر** ما هو كائن **بالفعل** فى العقل ! والخبرة المباشرة بالمدخلات الحسية

خلال حياة المرء تفيد فقط فى حجب وارباك محاولة العقل فى استدعاء وتوليد ما لديه بحكم الفطرة .

وفى وقتنا الحاضر يمكننا الاعتماد بالطبع على علم الوراثة لتفسير الطريقة المنمطة التى تستجيب بها الأنواع الحيوانية تحت ظروف ثابتة معينة ، إلا أننا نتردد كثيرا فى قبول الزعم بأن جميع صور المعرفة البشرية موجودة عند الميلاد . إلا أن أفلاطون ولاحقيه من الفلاسفة استطاعوا بناء اتجاه له درجة كبيرة من الصدق فى عدد كبير من الظروف . وأصبحت سيكولوجية التعلم فى وقتنا الحاضر على درجة أكبر من الثراء بحيث تستوعب كثيرا من الأفكار التى طرحها هذا الاتجاه العقلانى فى تحليل السلوك ونعرض الآن بعض هذه الأفكار التى تتميز بأن كثيرا منها يقع فى الطرف المضاد لما طرحه أصحاب الاتجاه الترابطى . ومرة أخرى نشير إلى أننا اقتبسنا بعض تفكيرنا من مؤرخى علم النفس وعلى القارىء أن يرجع إلى أعمال **Chomsky, Anderson, & Bower, Warren, Boring** (وخاصة كتابه المنشور عام ١٩٦٨) . وفى الأقسام التالية ندين خاصة لكتاب **Anderson and Bower (1974)** .

الفطرية : يرى أصحاب هذا الاتجاه أن معظم القدرة على التعلم والذاكرة لدى كل من الانسان والحيوان فطرية ، فهى جزء من البنية الوراثية للنوع ومستقلة نسبيا عن أى خبرة خاصة يمكن أن يتعرض لها الكائن العضوى بعد الولادة . إلا أن معظم العلماء المحدثين من أصحاب هذا الرأى لا يذهبون إلى هذا الحد البعيد الذى ذهب إليه أفلاطون ، ومع ذلك فهم يؤكدون أنه فى كثير من المواقف تظهر الكائنات الحية أنها مولودة باستعدادات فطرية لبناء أو إدراك أو الاستجابة لأحداث مختلفة تقع بعد الولادة ، ويتم هذا بطريقة ثابتة ومحددة مقدما .

وقد يكون المثال الأكثر حداثة والأعظم أهمية على هذا اللون من التفكير هو ما تدفق من تحليل تشو مسكى لعملية اكتساب اللغة **(Chomsky,1968)** ، فعنده أن الاستعداد للتحدث بلغة ما ولتعلمها ، وكذلك الاستعداد لأداء هذا تبعا لمجموعة معنية من القواعد النحوية إنما هوخاصية فطرية فى الانسان ، وفى الانسان وحده (على الرغم من وجود جدل حديث حول هذه المسألة كما سنبين فيما بعد) . وتوجد أمثلة أخرى فى تطور فهمنا لعمليات التزاوج والمقاتلة والدفاع وغيرها فى سلوك الحيوان . وقد اهتم الإثولوجيون (من المهتمين بدراسة علم النفس المقارن) بدراسة هذه الأمور وأكدوا منذ زمن بعيد الاتجاه الفطرى فى دراسة السلوك .

وعلى هذا فإن الترابطية إذا كانت تعتمد على الخبرة فى نمو الذاكرة وغيرها من صور السلوك ، وفى التعبير عنها ، فإن العقلانية تؤكد الاستعدادات الفطرية المحددة مقدما للاستجابة للعالم الخارجى . ويمثل هذا المسألة الخلافية حول موضوع « الفطرة والخبرة nature-nurturet التى ربما يكون القارىء قد سمع عنها فى مواضع كثيرة . وتدل على تطور عظيم الأهمية فى تحليل الانسان للسلوك . ولحسن الحظ فإن لكل من وجهتى النظر جوانب تستحق الاعتبار .

الكلية : إذا كانت الترابطية تؤكد على تحليل المعرفة أو السلوك إلى وحدات وأجزاء أصغر فأصغر للحصول على مزيد من الفهم ، فإن العقلانية – على العكس من هذا – تركز على أن مادة الخبرة (وكذلك التعلم والذاكرة) لا تفهم فهما حسنا إلا على المستوى الأكثر عمومية وشمولية وفى هذا يقول العقلانيون إن السمات الجوهرية للسلوك تُفْتَقَد مع كثرة التحليل . ونذكر هنا القول الشائع أن « الكل قد يكون أكبر من مجموع أجزائه » وقد صارت لهذه الفكرة قيمة بالغة فى كثير من مفاهيم علم النفس نذكر منها الإدراك والذاكرة .

الحدس : رأينا أن الترابطية تحليلية النزعة ، كما أنها تؤكد الأهمية القصوى للدليل التجريبى (الامبريقى) والمعطيات ، ليس فقط فى نمو الخبرة وإنما فى أى تحليل نظرى للسلوك أيضا . أما العقلانية فترى من ناحية أخرى أننا قد نعرف الكثير عن السلوك بدرجة عالية من الكفاية إذا استخدمنا قدراتنا على الاستدلال والتفكير والحدس . فلا يحتاج الأمر أن ننتظر نظريات السلوك حتى يتراكم مقدار كبير من المعطيات ، وإنما يمكن الوصول إليها عن طريق الحدس ثم اختبارها بعد ذلك للتحقق من مدى صمودها للفحص التجريبى . وقد أحرزت الفيزياء تقدما كبيرا خلال القرن المنقضى باستخدام هذا الأسلوب ، وربما يكون هذا نصيب علم النفس أيضا – فعلى الأقل نسجل أن البناء الحدسى للنماذج العقلانية لكل من الذاكرة والتعلم يتقدم بمعدل سريع .

المذهب الحيوى : لقد قال طولمن Tolmn – أحد البناة المبكرين لنظريات التعلم أن « أن السلوك تفوح منه رائحة الغرض » . وهذه العبارةتتناقض تناقضا صريحا مع الموقف الترابطى الذى يرى أن التعلم والسلوك هما من قبيل الأمور الميكانيكية ، ويصدر على نحو شبيه بتشغيل آلة لا عقل لها . وعبارة طولمان تطرح إمكانية أن التعلم والذاكرة يمكن أن يكونا عمليتين إيجابيتين وموجهتين ، كما سنرى فيما بعد . ونذكر هنا على سبيل المثال أن

المبدأ القائل بأن التذكر هو عملية إيجابية لإعادة تكوين الخبرة السابقة إنما ينتج مباشرة من هذه الفكرة . وبصفة عامة نقول إن الفكرة التى ترى أن العمليات النفسية لا تتحدد دائما تحديدا قبليا ، كما أنها ليست جامدة أو ميكانيكية أو مقيدة تقييدا صارما إنما تمثل جوهر المذهب الحيوى **vitalism** . وكما يقول أندرسون **Anderson** وباور **Bower** فإنه فى أيامنا هذه حيث الحاسبات الالكترونية والسيبرنا طيقا ودوائر التغذية الراجعة والآليات المؤازرة **servomechamisms** لا يمكن القول بأن فكرة مثل « الغرض » لابد أن تبقى مضادة للمبادىء الميكانيكية كما كان الحال من قبل .

ملخص

لعل من الإنصاف القول بأن ما خلفه لنا الترابطيون من تقاليد قد ترك لنا الكثير من النماذج الفعلية التى نستخدمها اليوم فى محاولة فهم التعلم والذاكرة ، فى الوقت الذى أوحى فيه التقليد العقلانى بطرق مفيدة يمكن أن تعيننا على التقدم فى مهمة بناء النماذج وتعيننا فى مراعاة المحاذير والمبادىء التى يجب أن نتنبه إليها ونحن نقوم بهذه المهمة . ويمكن القول أنه يوجد تقليد راسخ وطويل الأمد من نظريات التعلم المتطورة فى الإطار الترابطى **(Hilgard & Bower1975)** بينما لا يوجد إلا القليل من النظريات ذات الطابع العقلانى البحت . ومع ذلك يتوافر لنا عدد كبير من المبادىء العقلانية مما اندمج فى كل من الطرق بناء النظريات ، وبعض العمليات التى تفترض هذه النظريات حدوثها فى السلوك . وسوف نصادف كثيرا من الامثلة على ذلك خلال الكتاب ، وفى معظم الاحوال سوف نشير إليها حين نتعرض لها .

كلمة حول حيوان التجارب

إن كثيرا مما سيرد فى الفصول التالية مباشرة يعتمد على معلومات تم الحصول عليها من فئران التجارب وانداداها من الحيوانات مثل الكلاب والحمام والقردة والشمبانزى ، وبعد ذلك نوجه انتباها خاصا إلى التعلم الانسانى ، على الرغم من أننا لن نلتزم بتمييز صارم بين سلوك الانسان والحيوان . ومن الصعب دائما فهم السبب فى توافر حقائق ونظريات فى التعلم مستمدة من دراسات أجريت على مخلوقات أخرى غير الانسان ، ولهذا فإن الشخص الذى يتعامل للمرة الاولى مع سيكولوجية التعلم قد يكون اتجاها ينزع به إلى الشك فى جدوى هذه الحقائق والنظريات ، فهى تبدو بعيدة عن معظم

السلوك الانسانى الذى يصدر فى مواقف الحياة اليومية . وهذا الشك له ما يبرره فى بعض الأحيان ، بل قد يعبر عنه بعض الذين عملوا فى ميدان سيكولوجية التعلم لزمن طويل . ومع ذلك يوجد عدد من الأسباب الهامة دفعت علماء النفس لدراسة الحيوانات لسنوات طويلة فى محاولة فهم عملية التعلم ، وهذه الأسباب تتجاوز الحقائق العادية مثل سهولة تربية الحيوان ، و « النقاء » الوراثى فى سلوكه ، ويسر التعامل معه فى العمل فى ظروف الضبط والتحكم وغيرها .

وأول هذه الأسباب الهامة هو أنه يوجد من العلماء من يعتقد بجدوى نظرية فى التعلم تقوم على وجود عملية عامة . وهذا يعنى أن الحقائق التى نتوصل إليها حول التعلم والسلوك سوف تعمم بدرجة كافية من المعقولية عبر مجموعات كثيرة من الأنواع (إن لم يكن عبر الأنواع جميعا) . ومن ذلك مثلا افتراض أن عددا كبيرا من الأنواع الحيوانية تشترك فى العمليات المتضمنة فى تعلم التمييز بين الطريق الذى يقود إلى الطعام والطريق الذى لا يؤدى إليه ، أى حقائق التعلم التمييزى البسيط . والواقع أن عددا قليلا من أصحاب النظريات يتمسك بالموقف الصارم لنظرية العملية العامة فى التعلم وذلك لأسباب سنفحصها بالتفصيل من حين لآخر ، بينما الغالبية العظمى منهم يرون وجود أتصال ما فى عملية التعلم من نوع حيوانى إلى آخر ، إلا أن درجة الاتصال تعتمد على النوع من ناحية وعلى خصائص السلوك موضع الاهتمام من ناحية أخرى . ولهذا يوجد قدر من الجدل حول ما إذا كان علم النفس المقارن للتعلم وغيره من أنماط السلوك له معنى على الإطلاق (راجع على سبيل المثال

(Washburn,1978, D.B.Miller,1977, Gottlieb,1976, Hodos & Cambell,1969 . إلا أن من المهم القول أن الحيوانات – ومنها الانسان – فيها خصائص كثيرة مشتركة ، وعلى ذلك يصبح من المشروع دراسة جذور هذا الاشتراك ، ليس فقط لمعرفة العمليات النفسية التى تتشابه فيها الحيوانات المختلفة – ومنها التعلم والذاكرة – بل لاكتشاف الظواهر الهامة التى تميز تمييزا حقيقيا بين سلوك الانواع المختلفة . وكلا الاتجاهين يستحق الاهتمام .

وبالاضافة إلى هذا فإننا نزداد اهتماما بوظيفة المخ وطرقه فى التحكم فى السلوك . وتتوافر تقارير يومية تذكر اكتشافات جديدة حول التعلم والذاكرة وكيف يؤثر فيهما المخ والجهاز العصبى المركزى . ومن الواضح أن كثيرا من هذا العمل يجب أن يجرى على الحيوانات حيث يندر أن توفر لنا الحوادث والاصابات والنقائص الخِلقية مشكلات يمكن دراستها على المستوى الانسانى مباشرة ، مثل فقدان الذاكرة الناجم عن نوع أو

آخر من الحبسة (الأفازيا) . وإذا كان المخ واحدا من المجاهل العظمى الباقية التى تتصدى لها المعرفة البشرية فإن دراسة التعلم والذاكرة عند الحيوانات تلعب دورا كبيرا فى اكتشاف معالم الأرض الجديدة .

وأخيرا فقد زودتنا الحيوانات – كما سنرى فى الفصل التالى مباشرة – بوسيلة لدراسة بعض الصور البسيطة والأولية للغاية من عملية التعلم . وفى العادة ننصح عالم النفس الحذر بالبدء بالبسيط ثم البناء منه (إذا كان ترابطيا جيدا على أية حال) . وبالطبع فإن البساطة مسألة نسبية ، وسوف نرى أنه حتى أبسط صور التعلم قد تكون على درجة كافية من التعقد والتراكيب . ومن الطريف أن نشير – على سبيل الحقيقة – أن كثيرا من الطرق الحديثة فى تعديل السلوك فى العيادة النفسية الإنسانية تعتمد مباشرة وكثيراً ، مع قليل من التعديل ، على نتائج معمل الحيوان
راجع (Stolz, Wienckowski & Brown, 1975, Mikulas, 1972) . وكما سنرى فى الفصل العاشر كله فإن بعض الأشياء الأكثر طرافة وجدة فى سيكولوجية التعلم لم يكشف عنها عندما طلب إلى الحيوانات ان تجيب على أسئلة طرحها الانسان ببساطة وكانت تتجاوز قدرة الحيوانات على الاجابة .

وبعد أن قدمنا هذه الملاحظات التمهيدية ننتقل إلى جوهر سيكولوجية التعلم . وسوف نركز فى الفصول التالية على الميكانيزمات البسيطة نسبيا ، بادئين بمحاولات بناء نماذج بسيطة لعملية التعلم . ثم نناقش مبادىء الثواب والعقاب ، والانطفاء ، وكيف نتعلم إدراك التشابه والاختلاف بين المثيرات فى العالم المحيط بنا . وفى الفصول الأخيرة نتحول إلى عمليات التعلم الأكثر تعقدا وتركيبا ويشمل ذلك مقارنة بين التفكير وحل المشكلات عند الانسان والحيوان ، وتكوين المفاهيم ، والطرق المختلفة التى تصور بها علماء النفس الذاكرة والنسيان وكيف درسوهما .

الفصل الثانى

المبادىء الأساسية للاشتراط والتعلم

فى هذا الفصل نبدأ بمناقشة برنامجين لتنظيم مبادىء التعلم وهما الاشتراط البافلوفى أو الكلاسيكى ، والإشتراط الذرائعى أو الاجرائى . ثم نعرض لبعض النتائج الهامة التى تم التوصل إليها عند فحص التفاعل بين النسقين . وقد تبدو المبادىء التى نناقشها ، للوهلة الأولى ، شديدة التبسيط إذا قورنت بالأمثلة المركبة من السلوك المتعلم مما نلاحظه من حولنا طول الوقت ، إلا أنه مع التقدم فى قراءة الكتاب فإننا سنجد أن المبادىء التى تبدو بسيطة قد يكون لها معنى بالغ الأهمية ، وتطبيق عملى له قيمته ومغزاه .

الإشتراط البافلوفى الكلاسيكى

إن إيفان ب .بافلوف الذى حصل على جائزة نوبل على أعماله المبكرة فى ميدان فسيولوجيا الجهاز الهضمى لم يشتهر إلا بسبب تجاربه اللاحقة على الأجراس التى تدق ، ومسحوق اللحم ، والكلاب التى تفرز اللعاب . وبالطبع لسنا جميعا مدركين لمدى ألفتنا بنتائج الاشتراط البافلوفى فى مواقف خبراتنا ، وهى حقيقة يسهل التدليل عليها فى لحظة أو أكثر كما يلى : فكر فى ليمونة صفراء لذيذة تقوم بتقطيعها بسكين حاد ، ثم تلعق أحد نصفيها ببطء ولفترة طويلة تصب شرابها الحمضى ملء فمك لعلك تشعر أن لعابك قد بدأ يسيل حتى قبل أن تنتهى من قراءة الجملة ، على الرغم من أنه لا يوجد أى عصير ليمون فى فمك على الإطلاق . وعلى هذا فمن الواضح أن تدفق لعابك يعتمد إلى حد ما على خبرتك السابقة بالشراب الحمضى ، ويبدو الأمر كما لو أن فكرة «عصير الليمون» تلعب دورها كنوع من الاشارة signal تحل محل عصير الليمون ذاته . وعلى الأقل فإن كليهما أنتجا نفس الحدث السلوكى : تدفق غزير للعاب . وهذه الظاهرة لوحظت قبل

أن يبدأ بافلوف بحوثه بقرنين من الزمان (Fearing, 1930) إلا أن بافلوف له فضل تناول ظاهرة اشتراط اللعاب فى ظروف التحكم المعملى الدقيق ، وزودنا بكثير من جوانب فهمنا المبكر لها . ولنقدم تجربة نموذجية من تجاربه تمثل الاجراءات الأساسية التى تتضمنها (Pavlov, 1927) .

اللعاب المشروط : أجريت أول الأمر عملية جراحية فى وجنة أحد الكلاب لعمل فتحات صغيرة تسمح لقناة الغدة اللعابية النكفية أن تتوجه إلى الخارج على نحو يسمح بجمع اللعاب وقياسه عندما يفرز . ووضع الكلب فى طقم ولجام على النحو الموضح فى الشكل (٢ – ١) بحيث يسمح له ببعض الحرية إلا أنه قيد كثيرا من قدرة الحيوان على التجول . وكان مكان الكلب والجهاز حجرة عازلة للصوت لها نافذة صغيرة تسمح للمجربين أن يلاحظوا الكلب . وسار الاجراء بأصدار صوت شوكة رنانة فى الحجرة وبعده بثوان تقدم مقادير قليلة من مسحوق اللحم للكلب ليأكلها . وبالطبع فإن الشوكة الرنانة لا تنتج اللعاب ، وإنما الذى ينتجه رؤية اللحم ووجوده فى فم الحيوان . وبعد عدد قليل من المزاوجات بين الشوكة الرنانة ومسحوق اللحم ، وكان صوت الشوكة الرنانة يصدر دون إتباعه بمسحوق اللحم ، ومع ذلك كان لعاب الكلب يسيل . ومعنى هذا أن صوت الشوكة الرنانة أحدث استجابة اللعاب التى كانت فى الأصل تقتصر فى حدوثها على مسحوق اللحم .

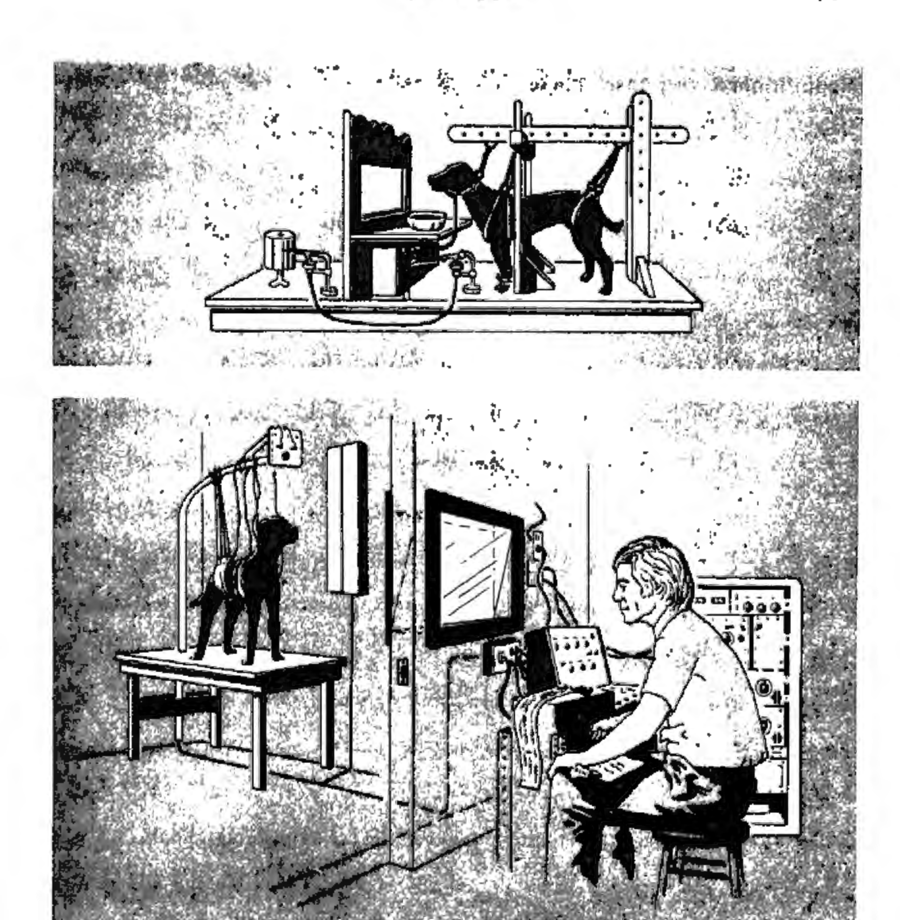
مكونات الاشتراط البافلوفى

ما هى العناصر الجوهرية فى الموقف التجريبى الذى وصفناه ؟ وبعبارة أخرى ما الذى يؤلف المكونات والأجراءات الرئيسة فى الاشتراط البافلوفى ؟

المثير غير الشرطى : يشير بافلوف إلى مسحوق اللحم فى تجربة اشتراط اللعاب بأنه المثير غير الشرطى Unconditaonal Stimulus أو م غ ش U C S . والسمة الجوهرية فى م غ ش أنه يحدث الاستجابة بثبات واستقرار دون حاجة إلى تدريب سابق . وأحيانا ما ترجع قدرة م غ ش على إصدار الاستجابة إلى تعلم حدث قبل دخول الحيوان المعمل ، على الرغم من أن كثيرا من المجربين يبذلون قصارى جهدهم لاستبعاد هذه الخبرة أو التحكم فيها . ومن المعلوم أن الباحث إذا أراد القول بأن أحد المثيرات من نوع م غ ش فيه قدرة فطرية غير متعلمة لاحداث الاستجابة فعليه التحكم فى التاريخ الماضى للحيوان .

الاستجابة غير الشرطية : الاستجابة غير الشرطية **unconditioned response** أو س غ ش **U C R** هى الاستجابة المحدثة بواسطة م غ ش . وحيث أن السمة الأولية لعلاقة م غ ش – س غ ش هى أن م غ ش يحدث بدرجة كافية من الثبات والاستقرار ، فإن س غ ش غالبا ما تكون من نوع الاستجابات الانعكاسية إلى حد كبير ، أى من النوع الذى يصدر بسرعة وعلى نحو شبه أوتوماتيكى حينما يقع ال م غ ش . ومن أمثلة هذا النوع من الاستجابات إفراز اللعاب ، وطرف العين ، وانتفاضة الركبة . وفى كل حالة نجد المثيرات الملائمة من نوع م غ ش وتشمل الطعام أو نقص الاحماض (لعلك تتذكر مثال عصير الليمون) . ونفث الهواء إلى قرينة العين أو التعرض لصدمة كهربائية خفيفة على حافة جفن العين ، والنقر على الوتر الرضفى عند العظم المتحرك فى رأس الركبة .

المثير الشرطى : المثير الشرطى **conditional stimulus** أو م ش **C S** هو المثير الذى يؤدى إلى إحداث الاستجابة عن طريق إقترانه الملائم زمنيا بالمثير غير الشرطى (م غ ش) . وبالمعنى الفعلى فإن ظهور استجابة جديدة يصبح مشروطا بعرض ال م ش ، ومن هنا جاء اسمه ومن السمات الهامة أن م ش يجب أن يكون مثيرا فى النطاق الحسى للكائن العضوى ، أى يجب أن يكون مسموعا أو مرئيا أو له طعم يمكن تذوقه . وتوجد سمة هامة ثانية للمثير الشرطى وهى أن يكون محايدا بالنسبة إلى الفعل المنعكس موضوع الدراسة فى بداية إ جراءات الاشتراط ، ومعنى ذلك ألا ينتج استجابة تشبه ما سيصير استجابة شرطية قبل حدوث أى إجراء اشتراطى . وهذا لا يعنى القول أن م ش لا ينتج أى استجابة فهو فى الأغلب له استجاباته . ومن ذلك مثلا أن الصوت إذا استخدم باعتباره م ش فإن الكلب قد يرفع أذنيه وينظر فى اتجاه الصوت ، وخاصة خلال المحاولات الأولى للإشتراط . وهذه الاستجابة للمثير الشرطى تسمى المنعكس التوجهى **orientig reflex** ، وقد أعتبرت ، مع غيرها ، مؤشرا على خصائص حدوث الانتباه التى يوفرها م ش **(Hinde, 1970)** . والنقطة الهامة مرة أخرى هى أن المنعكس التوجهى الناجم عن م ش لا يتوافر فيه أى تشابه طوبوغرافى مباشر أو علاقة مباشرة مع الاستجابة الخاصة التى سيتم اشراطها والتى يحدثها م غ ش . فصوت الشوكة الرنانة لا ينتج إفراز اللعاب قبل حدوث الاشتراط .



(الشكل ٢ - ١) أعلى : تنظيم تجريبي مبكر فى الاشتراط البافلوفى لاستجابة إفراز اللعاب ، وفيه تجمع قطرات اللعاب من خلال فتحة فى وجنة الكلب ، ويسجل عددها الكلى بواسطة نظام يحرك مؤشرا على اسطوانة متحركة مغطاة بالسواد . أسفل : معمل حديث لدراسة استجابة ثنى الرجل الشرطية لصدمة كهربائية خفيفة . وفيه يوضع الحيوان فى حجرة عازلة للصوت بينما يوجد المجرب فى مكان مجاور يتحكم فى عرض م ش ، م غ ش ويسجل استجابات الكلب بواسطة جهاز إلكترونى أوتوماتيكى .

(عن Reus, Lynch & Gantt, 1966, Yerkes & Morgulis, 1909) .

الاستجابة الشرطية : الاستجابة الشرطية أو س ش (C R) هى الفعل المنعكس الذى يحدث نتيجة المزاوجة بين م ش ، م غ ش . وببساطة نقول إن عملية المزاوجة هذه تعتبر الاجراء الأساسى المحدد للإشتراط البافلوفى وقد يشار أحيانا وعلى نحو عارض إلى س ش على أنها فعل منعكس شرطى للسبب الذى ذكرناه ، لقد أصبح مشروطا بعرض م ش .

ومن المهم أن نشير إلى أن س ش قد لا تكون هي ذاتها س غ ش ، على الرغم مما بينهما من تشابه كبير ، فطرف العين هو أولا وقبل كل شيء طرف للعين . ومع ذلك يوجد بينهما فروق يمكن ملاحظتها بسهولة ، ومن ذلك مثلا أن طرف العين الشرطى قد لا تكون له سعة كبيرة على النحو الذى يلاحظ فى طرف العين غير الشرطى ، فجفن العين قد لا ينغلق تماما نتيجة م ش كما يحدث فى حالة م غ ش كنفثة هواء مثلا . وبنفس المعنى يمكن القول بوجود فروق فى مكون الفعل المنعكس الشرطى إذا قورن بالفعل المنعكس غير الشرطى ، أى أن الزمن الذى ينقضى بين ظهور م غ ش وصدور س ش قد يكون أطول (أو أقصر) من الزمن الذى ينقضى بين ظهور م غ ش وصدور س غ ش . وإذا تجاوزنا هذه الفروق الكمية يمكن القول بأن س ش قد توصف بأفضل وأبسط صورة على أنها استجابة اعدادية **preparatory response** ، أى أنها استجابة تعد الكائن العضوى ، بالمعنى الحقيقى ، للوصول إلى م غ ش . وعلى هذا فإن إفراز اللعاب يعد الفم والجهاز الهضمى لاستقبال الطعام ، وهكذا . ويترتب على ذلك أن نتذكر أن إجراءات الاشتراط البافلوفى لا تؤدى إلى إحلال استجابة محل أخرى ، فكما رأينا توجد سمات عديدة مشتركة بين س ش ، س غ ش .

س ش كمؤشر على التعلم الترابطى

توجد طريقة أكثر أهمية فى تأمل الفعل المنعكس الشرطى تحتل مكانة كبيرة فى الكتابات الحديثة حول الاشتراط البافلوفى . فقد أصبح علماء النفس أقل اهتماما بتناول س ش فى ذاتها كصورة للاستجابة . أى أنهم فى حالات كثيرة لم تعد تهمهم مسألة ما إذا كانت س ش تشبه س غ ش ، أو موضوع ما إذا كانت س ش تعد للوصول إلى م غ س ، وغير ذلك من المسائل والموضوعات . وإنما الذى حدث أنهم أصبحوا يتناولون حدوث س ش – على أية صورة تبدو – على أنه علامة على تكوين ترابط . وبالطبع فإن الترابط موضع الاهتمام هو ما بين م ش ، م غ ش ، وهما المثيران اللذان يحتلان مكانة خاصة فى الاشتراط البافلوفى البسيط .

وبعبارة أخرى إذا استعدنا مثالنا الأصلى حول إشتراط إفراز اللعاب فإن علماء النفس المحدثين قد لا يكون لديهم اهتمام خاص بإفراز اللعاب . ولا بمدى الاختلاف بين إفراز اللعاب الشرطى وإفراز اللعاب غير الشرطى ، وإنما ما يهمهم حقا هو ما يتعلمة الكلب من أمور تتصل بالجرس ومسحوق الطعام والعلاقة بينهما ، والذى يود عالم النفس أن يعرفه هو

ما إذا كان الكلب قد تعلم أنه مع إنبعاث صوت الجرس يأتى مسحوق الطعام بعد زمن وجيز ، ويؤخذ إفراز اللعاب على أنه مؤشر على أكتساب الترابط .

وبصفة عامة فإن هذا يذكرك بإن الاشتراط البافلوفى هو فى الواقع نموذج بسيط للتعلم ولكنه هام - نموذج يقوم على ترابط الاحداث الحسية ، أو ترابط المثيرات . والنموذج واضح ومنظم ، وقد استخدم - كما سنرى - فى معرفة عدد من الأمور الهامة المتصلة بالتعلم البسيط ، ومن ذلك مثلا متى يترابط مثيران (أو أكثر) ومتى لا يترابطان .

قوانين الاشتراط البافلوفى

اكتشف بافلوف فى مسار بحثه على التعلم الشرطى عددا من الآثار الناتجة عن الربط بين المثيرات الشرطية وغير الشرطية بطرق مختلفة ولا يتسع المقام لتناول جميع هذه الآثار وحسبنا أن نشير إلى مبدأين أو « قانونين » لأهميتها وأحقيتهما فى التنبه إليهما

. **(Pavlov, 1927, Rescorla & Solomon, 1967)**

قانون الاستثارة : لا يتضمن قانون الاستثارة أكثر من التعبير عن حقيقة حدوث الاشتراط البافلوفى ، ومع ذلك فهو مبدأ أساسى . وبمساطة فإن هذا القانون يقرر أنه إذا تمت المزواجة بين م ش بما له خاصية الحياد من قبل ، مع م غ ش ، فإن م ش يكتسب خصائص الاستثارة ، أى يكتسب خاصية إحداث س ش . وتزداد أهمية هذا القانون وضوحا حينما يقارن بالقانون الثانى .

قانون الكف الداخلى : من الأمور التى اهتم بها بافلوف حالما يتم تكوين منعكس إفراز اللعاب الشرطى فى كلاب تجاربه أنه توجه إلى دراسة ما يحدث حينما يصدر صوت الشوكة الرنانة دون إعطاء الطعام . وبعبارة أخرى كان السؤال الجوهرى هو : ماذا يطرأ على س ش إذا صدر م ش مع حذف م غ ش . وكما يمكن لك أن تتوقع فإن الكلاب توقفت تدريجيا عن إفراز اللعاب . وهذا الاجراء ، الذى يسمى **الانطفاء التجريبى** ، قد يستغرق بعض الوقت ، ربما يصل إلى عدة مئات من المحاولات إذا كانت س ش جيدة التكوين ، إلا أنه مع مرور الوقت فإن الكلاب تفشل فى إفراز اللعاب حين يصدر م ش .

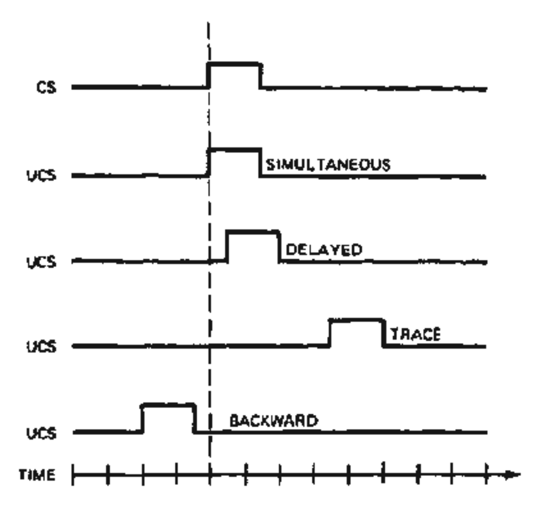
وقد أطلق بافلوف تسمية **الكف الانطفائى** على العملية المصاحبة للإجراء السابق ، وكان يراها مثالا على قانون تشمله عملية أكثر عمومية هى ما يسمى **الكف الداخلى** . ولفهم هذه العملية لابد من أن نوجه سؤالا عما يحدث لاستجابة إفراز اللعاب من نوع س ش حينما تتعرض لعملية الانطفاء . فربما تكون قد نسيت ، فمثلا ربما يكون الكلب قد فقد الترابط بين م ش ، م غ ش ، وعلى هذا فإنه فى أثناء الانطفاء يصبح الحيوان غير قادر على تذكر ما كان يدل عليه م ش عند ظهوره .

إلا أن هذا التفسير يبدو فيه بعض التكلف ، بل يوجد عدد من الأدلة يشير إلى أن الحيوانات لا تنسى فى واقع الأمر الاستجابة الشرطية حينما تتعرض لإجراءات الانطفاء (وسوف نفصل بعض هذه الأدلة فى الفصل المخصص للانطفاء) . وعلى هذا فمن الحق القول بأننا لا نتعامل مع عملية نقصان فى الذاكرة ، وإنما على العكس من ذلك تشير الأدلة إلى أن الكلب يكف بنشاط وإيجابية س ش حين يظهر م ش . وإذا تقدمنا خطوة أبعد من ذلك وكان لدينا كلب يستجيب باستجابتين شرطيتين تبعا لإجراءات بافلوف ، فإننا إذا أطفأنا إحديهما فإننا بهذا نختزل سعة س ش الثانية وذلك بإصدار م ش للاستجابة الأولى فى نفس الوقت الذى يعرض فيه م ش للاستجابة الثانية . وهكذا فإن إجراء الانطفاء لا يقود الحيوان إلى كف السلوك المترابط مباشرة مع م ش فقط ، وإنما يعطى أيضا م ش قدرة على كف أو قمع أنماط أخرى من السلوك الشرطى بطريقة إيجابية .

العلاقات بين م ش – م غ ش فى الاشتراط البافلوفى

إن قولنا بأن العملية الأساسية فى الاشتراط البافلوفى هى المزاوجة بين م ش ، م غ ش مختلف عن توصيف كيف يجب أن يحدث هذا . فحتى وقت قريب كان المعتقد أن الاقتران الزمانى بين م ش ، م غ ش هو الشرط الضرورى والكافى معا للاشتراط البافلوفى . ومعنى هذا أن م ش ، م غ ش يجب أن يحدثا فى تجاورزمانى مع سبق (م ش) الـ (م غ ش) بوقت قصير لا يتجاوز جزءا من الثانية أو نحوه حتى يحدث الاشتراط . إلا أن مقالا هاما كتبه رسكورلا Rescorla عام ١٩٦٧ غير طريقتنا فى التفكير فى هذه المسألة ، فقد أثبت رسكورلا أنه بينما يكون الاقتران الزمانى كافيا لحدوث الاشتراط ، إلا أن من الواضح أنه ليس ضروريا . وإنما الضرورى أن يتكون نوع من **الاقتران التنبؤى** بين م ش ، م غ ش . وفى أغلب الأحوال يعد الأقتران الزمانى جزءا من الاقتران التنبؤى ، إلا أن هذا ربما لا يكون الجزء الضرورى . ولنتأمل هذه الأفكار بعمق أكبر لمزيد من فهم ما تعنيه .

لنبدأ بفكرة الاقتران الزمانى أولا . ويوضح الشكل ٢ – ٢ طرقا عديدة للمزاوجة بين م ش ، م غ ش فى الزمن . وفى هذا الشكل نجد أن الخط العلوى المسمى « م ش » يشير إلى رسم بالقلم عند تسجيلة لمرور الوقت بالتحرك عبر قطعة من الورق فى الاتجاه الذى يحدده السهم . ويدل النتوء فى الخط المعنون « م ش » على أن م ش ظهر وبعد ذلك أختفى ، ولهذا فإن القلم يصعد ثم يهبط عند هاتين النقطتين فى الزمن . وتحت



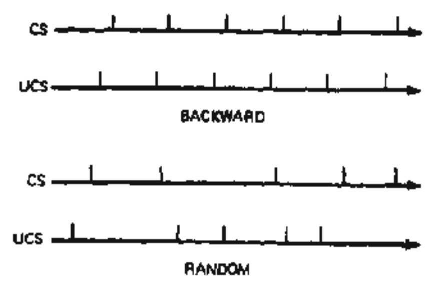
الشكل ٢ –٢ المزاوجة بين م ش (الرسم العلوى) و م غ ش (أحد الرسوم السفلية) فى الاشتراط البافلوفى تؤدى إلى أربع علاقات زمنية بين المثيرين .

الخط المسمى « م ش » توجد خطوط عديدة مسماة « م غ ش » ، كل منها يدل بالمثل على بدء وأنتهاء م غ ش . وبمقارنة خط م ش بكل خط من خطوط م غ ش نجد طرقا مختلفة تتم بها المزاوجة بين م ش ، م غ ش فى الزمن . ويدل الخط المعنون « متآن » على أن كلا من م ش ، م غ ش يبدآن وينتهيان معا . أما الخط المعنون « مؤجل » فيعنى أنه يوجد إرجاء فى الزمن بين بدء م ش وبدء م غ ش . ويعنى الخط المعنون « أثر » أن م ش يظهر ويختفى قبل ظهور م غ ش على الاطلاق ، وقد سمى هنا الخط بهذا الاسم « أثر » لأنه مع هذا الاجراء فإن أى اشتراط يحدث يجب أن يعتمد على بعض الأثر الذى يتركه م ش فى الجهاز العصبى والذى يستمر حتى ظهور م غ ش . ويجب أن يحدث هذا لأن م ش الفعلى لا يمكن أن يستثير الكائن العضوى مباشرة مادام قد انتهى من الظهور . وأخيرا فإن الخط المعنوى « ورائى » يعنى أنه م غ ش يظهر ويختفى قبل أن يظهر ويختفى م ش .

وجميع الشروط الموضحة فى الشكل ٢ – ٢ ماعدا الاشتراط الراجع تؤدى إلى اشتراط بافلوف استثارى . وقد نشط بعضها بصورة أفضل من غيره . ومن ذلك مثلا أن س ش المؤجلة تتطلب لتكوينها فى معظم الشروط عددا من المحاولات أقل من س ش من نوع الأثر ، إلا أنها جميعا تنتج فى الواقع الاشتراط . وفى نفس الوقت توجد أدلة

قليلة ، إن كان يوجد على الإطلاق ، على أن الاشتراط الورائى ينتج استجابات شرطية استثارية – وهى نتيجة لا تستثير الدهشة إذا افترضت أن العمليات الترابطية المعقولة تعمل أماميا من الوجهة الزمنية . ومن قبيل الحقيقة نقول إن الاجراء الورائى استخدم فى بعض الحالات كضابط للاصطناع الاشتراطى الذى قد ينجم عن الخصائص الفريدة لكل من م ش أو م غ ش وحده . وبعبارة أخرى فإن الاشتراط الورائى أعتبر فى الواقع حالة **لاتتكون** فيها الرابطات ، وتبعا لهذا استخدم الإجراء لأغراض أخرى .

إلا أن رسكورلا أدراك الأمور من وجهة نظر مختلفة تماما . فقد ذكر أن جميع الشروط المبينة فى الشكل ٢ – ٢ **تُكوِّن توافقا تنبؤيا ناقلا للمعلومات** بين م ش ، م غ ش . ففى حالة الاشتراط المتآنى والمؤجل والأثرى نجد أن م ش يتنبأ بحدوث م غ ش – إن لم يمن الآن فبعد قليل . أما فى حالة الاشتراط الورائى فإن الأمور فى عكس الاتجاه ، أى أن م غ ش يتنبأ بدقة كاملة أن م ش سوف يحدث – وهى علاقة تنبؤية غريبة ولكنها حقيقية بالرغم من ذلك . ومع ذلك يمكننا أن نتأمل الاشتراط الورائى بطريقة مختلفة . ففى تجربة يسبق فيها م غ ش فى الظهور م ش بنصف ثانية طوال سلسلة من محاولات عديدة ، مع وجود فواصل زمنية طويلة نسبيا (ما بين ٤٠ ، ٦٠ ثانية) بين كل مزاوجة وأخرى ، فإن حدوث م ش سوف يتنبأ بالفترة الزمنية الطويلة التى لن يحدث فيها م غ ش ، كما يوضح ذلك الشكل ٢ – ٣ . وهكذا تصبح العلاقة التنبؤية فى اتاهها الأمامى الصحيح مرة أخرى . كما يتوافر لنا أيضا فرض تجريبى معقول وقابل للاختيار . ويمكن القول بصفة خاصة أنه بسبب فشل م غ ش فى أن يتبع م ش لفترة زمنية طويلة نسبيا فإن ما يحدث يشبه كثيرا الانطفاء ، وقد نتوقع التكوين النشط الايجابى للكف الداخلى – عن طريق الترابط الأمامى المباشر . وحينما أختبر رسكورلا هذه الفكرة وجد بالضبط ما يأتى : أن الاشتراط الورائى لا يؤدى بالتأكيد إلى إحداث اشتراط استثارى ، وإنما يؤدى بوضوح إلى توليد الكف . لقد أكتسب م ش خاصية كف الاستجابة !



الشكل ٢ –٣ إلى أعلى : الاشتراط الورائى وفيه يظهر م غ ش مباشرة قبل م ش . وإلى أسفل : مزاوجة عشوائية بين م ش ، م غ ش حيث م غ ش يظهر أحيانا مباشرة قبل م ش ، وأحيانا أخرى يظهر مباشرة بعد م ش . لاحظ أنه أحيانا ما يتطلب الأمر عرضين ل م غ ش بين المثيرات المتتابعة من نوع م غ ش . ولاحظ أيضا أن م ش يظهر أحيانا مباشرة قبل ظهور م غ ش .

وكانت الخطوة التالية عند رسكورلا افتراض أنه إذا كانت العلاقة التنبؤية الإخبارية بين م ش ، م غ ش هى العامل الحاسم فى الاشتراط البافلوفى فإن عزل هذه العلاقة التنبؤية يؤدى إلى إعاقة حدوث الاشتراط . تأمل الجزء فى الشكل ٢ - ٣ الذى يوضح أن كلا من م ش ، م غ ش يظهران على فترات زمنية عشوائية فى علاقة كل منهما بالآخر . فأحيانا ما تبع م ش مثيرا من نفس النوع قبل ظهور م غ ش ، كما قد ظهر أحيانا مثيران معا من نوع م غ ش ، وهكذا وبصفة عامة فإن أحتمال أن م غ ش يتبع م ش يساوى أحتمال أن م ش يتبع م غ ش ، أى أنه لا توجد علاقة تنبؤية متسقة بين المثيرين ، ولكن لاحظ فى الشكل أنه أحيانا ، وبمحض المصادفة ، قد تتكون علاقة زمنية ملائمة بين م ش ، م غ ش فى أن م ش يظهر مباشرة قبل م غ ش . وهكذا يتوافر لنا اختبار لصدق نظرية الاقتران الزمانى فى مقابل نظرية التنبؤية . فإذا كانت النظرية الأخيرة صحيحة فإننا نتوقع عدم حدوث الاشتراط لأننا عزلنا أثر التنبؤية ، أما إذا كانت النظرية الزمانية صحيحة فإننا نتوقع حدوث الاشتراط . وقد يتطلب الأمر بعض الوقت لظهور الاشتراط لأن العلاقة الزمنية الملائمة بين م ش ، م غ ش قد لا تحدث كثيرا فى الظروف العشوائية التى هيأناها ، إلا أنه مع مرور الوقت يحدث اشتراط استثارى . ومرة أخرى فإن النتائج التى توصل إليها رسكورلا كانت بشكل واضح لصالح التفسير التنبؤى للاشتراط البافلوفى . ففى الإجراء العشوائى لم يتوافر دليل على حدوث الاشتراط الاستثارى (أو الكاف) .

إلا أن الاختبارات الأكثر حداثة لمفهوم التنبؤية أوضحت أن فكرة رسكورلا يجب أن تكون مقيدة إلى حد ما على الرغم من صلاحيتها لتفسير معظم ما يحدث فى الاشتراط البافلوفى ، فقد أكد **Wasserman, Deich, Hunder, and Nagamatsu (1977)** وغيرهم أنه فى شروط معينة يمكن أن يؤدى التنظيم العشوائى للمثيرات من نوع م ش ، م غ ش إلى اشتراط استثارى - على الرغم من أنه لا يحدث بنفس التكرار الذى يحدث به حين يتهيأ التنظيم التنبؤى الصريح . وباختصار فإن الشروط الكافية والضرورية لإحداث استجابة شرطية على طريقة بافلوف لا تزال مفتوحة لمزيد من البحث . إلا أنه لا يوجد شك فى أن النموذج التنبؤى له استخدامه الهائل ، إن لم يكن الشامل ، فى فهم الاشتراط البافلوفى .

وبنفس القدر نقول إن مناقشتنا لا يجوز أن توحى لك بافتراض أن العلاقات الزمنية فى ذاتها ليست لها أهمية فى الاشتراط إن لها قيمتها كما سنوضح فى مناسبات مقبلة حين

تتهيأ الفرصة . فمن الوجهة العملية ، مثلا ، يمكن القول أن من الأمور الأكثر كفاية فى إحداث الاشتراط الاستثارى التأكد من أن م ش يسبق م غ ش بفترة زمنية ملائمة نوعا ما .

وسوف نعرض الكثير عن الاشتراط البافلوفى تحت عناوين متعددة فى الأجزاء اللاحقة من هذا الكتاب ، إلا أن الاجراءات الأساسية المرتبطة بالعملية أصبحت الآن متاحة لك . ومصطلحات المثير الشرطى وغير الشرطى ، والاستجابة الشرطية وغير الشرطية أصبحت جزءا من مفرداتها ، إن لم تكن جزءا من لغة الحياة اليومية وننتقل الآن إلى مخطط رئيسى آخر لتنظيم ودراسة عملية التعلم ، وهو مخطط يختلف فى جوانب عديدة وهامة عن الاشتراط البافلوفى .

الاشتراط الأدوى أو الاجرائى

من السمات الاجرائية الرئيسية التى تميز الاشتراط البافلوفى أن الكائن العضوى المتعلم يلعب دورا سلبيا خالصا بالنسبة إلى حدوث المثير الشرطى وغير الشرطى موضع الأهتمام . ففى حالة الاشتراط التجريبى لافراز اللعاب مثلا لا يتوافر للكلب مطلقا أى تحكم فى تقديم مسحوق اللحم . وإنما يظل الكلب واقفا سلبيا فى معقله بينما يقرر المجرب متى تعرض المثيرات الشرطية وغير الشرطية . ويوجد نمط آخر من التعلم محدد تحديدا إجرائيا يمكن تمييزه حين يترك للكائن العضوى القيام بدور أكثر إيجابية فى موقف التعلم . وعلى وجه الخصوص يمكن إعداد المواقف بحيث لا يستطيع الكائن العضوى الحصول على المكافأة أو الهرب من العقاب من نوع ما حتى يصدر استجابة نرغب فى صدورها عنه . وهذه الطريقة هى التى يستخدمها مدربو الحيوانات أحيانا لمساعدة الحيوان على القيام ببعض الحيل . وفى أحوال كهذه حيث تصبح المكافأة – عن قصد – متوقفة على الصدور السابق لاستجابة نريد أن يتعلمها الحيوان ، فإن ما نتحدث عنه هو الاشتراط الأدوى أو الاجرائى . وكما تتضمن التسمية فإن الكائن العضوى يلعب – بالمعنى الحرفى للكلمة – دورا أدويا فى انتاج المكافآت لنفسه أو فى الهرب من تجنب نوع من العقاب **(Hilgard & Marquis, 1940)** . وعلى الكائن العضوى – بعبارة أخرى – أن يقوم بإجراء – بالمعنى الحرفى للكلمة أيضا – فى بيئته**(skinner, 1938)** .

اجراءات الاشتراط الاجرائى

وجد علماء النفس أن الملائم استخدام عدد محدود نسبيا من الصيغ التجريبية في وصف إجراءات الاشتراط الاجرائى . وفى هذا يحدد جرانت Grant (1964) ، مثلا ، خصائص ثلاث فى معظم تجارب الاشتراط الإجرائى . وأولاها أن تستخدم الخطة التجريبية إجراءات تتضمن الثواب أو العقاب ، كأن تثيب ، على سبيل المثال ، كلبا جائعا بجرعة من الطعام ، أو نعاقب الحيوان بتعريضه لمثير غير سار مثل صدمة كهربائية . والمصطلح العام الذى يجمع عمليات الثواب والعقاب هو التعزيز ، أما الأنواع الخاصة من الثواب والعقاب فتسمى المعززات أو المثيرات المعززة . والخاصية الثانية أن الخطة التجريبية يمكن أن تقود الكائن العضوى إلى أن يصدر استجابة معينة أو يمسك عن إصدارها . فالحيوان قد يكون عليه القيام بشيء ما بنشاط وإيجابية ، أو يكون عليه أن يتوقف عن استجابة ما أو يكفها قبل أن نقدم له جرعة من الطعام . أما الخاصية الثالثة ففيها يستخدم منبه تمييزى فى بعض الخطط التجريبية دون البعض الآخر . والمنبه التمييزى هو مثير من نوع ما يخبر المفحوص ، فى واقع الأمر ، متى يمكن الحصول على التعزيز ومتى يكون ذلك غير ممكن . وبصفة عامة فإن الاستجابة الاجرائية أو الأدوية لن تعزز إذا صدرت فى غياب المنبه التيزى . وبعبارة أخرى فإن المنبه التيبزى إذا استخدم فى أى تجربة فإنه « يهيء الفرصة المناسبة » للسلوك الذى يقود إلى التعزيز .

ومع شيء من التفكير سوف نكتشف أن مخطط جرانت يؤدى إلى ثمانية أنواع من الخطط التجريبية الخاصة يلخصها الجدول ٢ - ١

جدول ٢ - ١ : أنواع الاشتراط الاجرائى

النـــوع	مدى توافر المنبه التميزى	طبيعة الاستجابة	التعزيز يعتمد على
التدريب على المكافأة	لا	منتجة	المكافأة
التدريب على التميز	نعم	منتجة	المكافأة
التدريب على الهرب	لا	منتجة	العقاب
التدريب على التجنب	نعم	منتجة	العقاب
التدريب على الحذف	لا	معلّقة	المكافأة
التدريب على العقاب	لا	معلقة	العقاب
التدريب على الحذف المميز	نعم	معلقة	المكافأة
التدريب على العقاب المميز	نعم	معلقة	العقاب

وقد قام وودز Woods(1974) بتوسيع تصنيف جرانت بتفصيل بعض الأفكار المحددة للثواب والعقاب ، والاجراءات المذكورة فى العمود الأخير إلى اليسار من الجدول ٢ - ١ ، واضافة بعض الاعتبارات حول ما إذا كانت الأحداث المعززة أصبحت لها طبيعة الأشارة أم لا . فقد لاحظ على سبيل المثال أنك تستطيع أن تستخدم المكافأة بإحدى طريقتين : أولاهما - وهى واضحة بدرجة كافية - وتتمثل فى إعطاء المكافأة كجزء من تجربة التعلم ، والثانية - وهى متضمنة فى تنظيم جرانت ولكنه لم يعبر عنها صراحة - فى سلب المكافأة . ومعنى هذا أنك تستطيع عقاب شخص بحرمانه من شىء مرغوب فيه يتوافر بالفعل لدى شخص آخر . ويتوازى هذا مع الحدث العقابى . وعلى ذلك يمكنك تقديم العقاب مباشرة ، أو يمكنك تهيئة الراحة للفرد بحذف أو نقاص شىء غير مرغوب فية يوجد بالفعل فى البيئة . وهذا التوسيع فى نظام جرانت يضاعف من عدد الخطط التجريبية المحتملة . بالاضافة إلى أنه ينبه إلى بعض هذه الخطط التى لم تخطر باهتمام على الاطلاق ، وهو موقف يحتاج بالطبع إلى تصحيح . وفيه ميزة فى ذكر بعض ما لايستنتج من طريقة جرانت فى التجميع والتركيب والتى أثبتت فائدتها . وإذا شئت مزايدا من التفاصيل فعليك أن تتجه مباشرة إلى المقالات التى وصف فيها كل من جرانت وودرز خططهما . أما هنا فسوف نعرض بالتفصيل تلك الاجراءات التى يشيع استخدامها .

التدريب على المكافأة : لنتأمل الموقف التالى : فأر أبيض جائع وضع فى صندوق مساحتة ١٢ بوصة مربعة ، وعازل نسبيا للصوت ، وفى أحد أطراف الصندوق توجد رافعة صغيرة تسقط من الحائط ، متصلة بجهات تسجيل أوتوماتيكى ووعاء للطعام يعمل كهربائيا (وأحيانا ما يسمى الجزء الأخير مخزن الطعام) ملىء بجرعات من طعام الفأر .وحين يتم الضغط على الرافعة فإن الوعاء يقدم أوتوماتيكيا جرعة من الطعام فى إناء صغير قريب من الرافعة . وهذا الجهاز يسمى عادة صندوق سكنر نسبة إلى ب . ف سكنر الذى كان أول من وصف استخدامه (راجع skinner, 1956 لقراءة ‌‌‌‌‌‌‌‌‌‌‌‌‌‌‌‌‌‌‌‌‌‌‌‌1 تاريخ حالة ؛ ممتع حول تطوير هذا الجهاز) ، ولكن هذه التسميى لا يستخدمها سكنر أو أولئك اللذين ينتمون إلى اتجاهه ، وهم يفضلون مصطلح الحيز التجريبى .

وحين يوضع الفأر فى الصندوق فإنه سوف يستطلع بيئته على نحو مباشر ، ومن ذلك استنشاق الهواء ، وخبط الحيطان ، والعض هنا وهناك ، وبعض هذه الحركات غير المقصودة قد تصدر قرب الرافعة ، ثم إنه – إن عاجلا أو آجلا – سوف يضغط على الرافعة بقوة تكفى لإصدار جرعة من الطعام . وقد لا يكتشف الفأر الطعام فى الحال ولكنه حين يكتشفه سوف يأكله بالتأكيد . كما يوجد قدر كاف من اليقين فى أن الفأر سوف يضغط على الرافعة مرة أخرى ، وفى هذه المرة ربما يكتشف الطعام فى الحال . وعند هذا الحد فإن سلوك الفأر قد يتغير تغيرا جوهريا . فبدلا من استئناف نشاطه الاستطلاعى العرضى للصندوق يتوجه إلى الضغط على الرافعة بشكل متكرر . والواقع أن الفأر لو كان على درجة كافية من الجوع فإنه سوف يضغط على الرافعة بمعدل لا يحده إلا الوقت الذى يستغرقه فى خفض أنفه وتناول الطعام من الإناء .

والاجراءات العامة المرتبطة بالتدريب البسيط على المكافأة . ليس فيها جديد يذكر . ونحن ندين بتقديمها إلى سيكولوجية التعلم للعالم الامريكى أ . ل . ثورنديك الذى وصف فى رسالته الشهيرة للدكتوراه (Thorndike, 1898) الأساليب التى تتعلم بها القطط الهرب من « صناديق المتاهة » من أجل الحصول على مقادير من الطعام . لقد لاحظ أن الحيوانات تظهر مقدارا كبيرا من السلوك الاستطلاعى ، ثم تستقر أخيرا على السقاطة التى تفتح الباب وتؤدى إلى الحرية والطعام . لقد كانت العملية تدريجية فى الزمن الذى تستغرقه الحيوانات لحل المشكلة فى محاولة معينة .

التدريب على التمييز : والآن دعنا نستخدم نفس الجهاز المسمى صندوق سكنر وهو الذى وصفناه حالا ، ولكن مع إضافة منبه تمييزى – ضوء أبيض صغير يقع على حائط الصندوق بحيث يمكن رؤيته بسهولة . لنفرض أننا أضأنا المصباح ووضعنا الفأر فى الصندوق ، واستخدمنا التدريب على المكافأة إلى الحد الذى يصل منه الفأر إلى الضغط على الرافعة بطريقة سريعة ومتسقة ، وحينئذ نطفىء الضوء ، وفى نفس الوقت نفصل وعاء الطعام عن الرافع بحيث أن الضغط على الرافعة لا ينتج جرعات الطعام . وبعد دقيقتين أو نحوهما نعيد اضاءة المصباح ونعيد توصيل وعاء الطعام بحيث يؤدى الضغط على الرافعة مرة أخرى إلى تعزيزه حالما يحدث . ونستمر على فترات تبادلية فى التناوب بين ضوء مع تعزيز ، واطفاء المصباح مع لا تعزيز ، مع اختيار فترات زمنية لهذه المرات بحيث لا يكون طولها متشابها بطريقة متسقة .

إننا فى أول مرة نحذف المنبة التمييزى للضوء سوف نلاحظ أن الفأر ربما يستمر فى الضغط على الرافعة لفترة زمنية لا يستهان بها إلا أنه طالما أن الضغط على الرافعة لا يكافأ فإن عدد مرات الضغط على الرافعة سوف يتناقص تدريجيا . والحقيقة أننا إذا توقفنا عن تقديم التعزيز بشكل غير محدد ، فإن الفأر سوف يتوقف عن الضغط على الرافعة كلية (وهى عملية تسمى الانطفاء التجريبى) . ثم إذا أعيدت اضاءة المصباح يكون علينا أن ننتظر قليلا حتى يعود الفأر للرافعة . وحين يفعل الحيوان ذلك ثم يتبعة مكافأة فإن الفأر يعود إلى الضغط على الرافعة بنفس التكرار السابق تقريبا ، وبعد عدد من المحاولات التى يضاء فيها المصباح ويطفأ ويقدم فيها التعزيز ويعلق على التوالى ، نجد أن الفأر تدريجيا يحتفظ بمعظم استجابات ضغط الرافعة للفترة الزمنية التى يكون فيها المصباح مضاء ، ويصدر عدد قليل جدا من هذه الاستجابات حين يكون المصباح مطفأ . وهكذا هيأ المنبه التمييزى للضوء الفرصة لاستجابة الضغط على الرافعة . إنه يخبر الفأر - فى واقع الأمر - متى ينشط حتى يحصل على التعزيز .

التدريب على الهرب أو الخلاص أو التخفف : يوضع الكلب فى أحد قسمى صندوق يتكون من قسمين منفصلين يربط بينهما باب يمكن أن ينزلق إلى أعلى أو إلى أسفل . وهذا الباب معد بحيث يسمح له بالهبوط جزئيا من فتحة فى الأرضية على نحو يؤدى به إلى أن يتحول إلى حاجز يمكن للكلب أن يقفز من فوقه منتقلا من القسم الأول فى الصندوق إلى القسم الثانى . وكل من القسمين مزود بأرضية مصنوعة من قضبان الصلب الذى لا يصدأ ويسمح بمرور التيار الكهربائى . ويربط هذه القضبان أسلاك على نحو معين بحيث إذا أمررنا التيار فيها فإنه يؤدى إلى إحداث صدمة متوسطة الشدة للكلب عن طريق أقدامه كما أن هذه الاسلاك التى تربط القضبان مصممة بحيث إذا تم توصيل التيار بأحد القسمين فإنه ينقطع عن القسم الآخر . ويهبط الباب فى وقت معين يحدده المجرب ويتم فى نفس الوقت توصيل التيار الكهربائى فى القسم الأول . وتستمر الصدمة حتى يقفز الكلب عبر الحاجز ويصل إلى القسم « الآمن » ، حيث لا توجد الصدمة ، فينغلق الباب ، وحينئذ « يستريح » الكلب حتى يسقط المجرب الباب مرة أخرى ويوصل الصدمة إلى القسم الأصلى الذى أصبح الآن آمنا . وتستمر هذه العملية الخاصة بتقديم الصدمة إلى أحد قسمى الصندوق متبوعة بالهرب إلى القسم الآخر عددا كبيرا من المحاولات بالقدر الذى يحتاجه المجرب .

ويسهل علينا أن نتصور استجابة الحيوان فى المرة الأولى التى يشعر فيها بمثير الصدمة العقابى فى « صندوق الذهاب والإياب » أو « الصندوق المكوكى » هذا : كثير من

النباح وبعض التبول والتبرز ، وقدر هائل من النشاط الاهتياجى : ثم يعثر مصادفة على الحاجز ويصل إلى القسم الآمن . وفى المرة الثانية التى يتعرض فيها للصدمة سوف يظهر الكلب مقدارا أقل من الهياج وسوف يتحرك إلى الحاجز بسرعة أكبر بكثير من المحاولة الأولى . وبعد عدد قليل من المحاولات سوف يقفز الكلب على الحاجز ويهرب فى فترة زمنية قصيرة جدا .

وعند هذا الحد نتوقف ونسأل سؤالا وثيق الصلة بموضوعنا حول طبيعة التعزيز فى التدريب على الهرب . إننا قد نخمن أن العملية الحقيقية للتعزيز تعتمد على حقيقة أن الصدمة تتوقف حينما ينتقل الكلب من قسم إلى آخر . وقد يبدو من المعقول اعتبار التدريب على الهرب حالة خاصة من التدريب على المكافأة على أساس افتراض أن الهرب من مثير منفر أو مؤذ أو ضار مثل الصدمة الكهربائية هو نوع من المكافأة . وبالطبع يوجد قدر كبير من مزايا الحدس فى وجهة النظر هذه إلا أن النقطة الهامة هنا هى أن اجراء التدريب على الهرب فى الاشتراط الاجرائى يعتمد على عملية التعزيز التى تتضمن مثيرا منفرا مثل الصدمة الكهربائية ، وعلى استجابة نشطة تبعد الكائن الحى عن المثير العقابى . ولن نضع فى الوقت الحاضر تخمينات حول الطبيعة الدقيقة للعملية التى تحدد الاستجابة الأدوية فى الموقف والتى تؤدى فى الواقع إلى التحسن فيها فهناك الكثير مما سنقول حول هذه المسألة فيما بعد .

التدريب على التجنب : يمكن وصف الخطة الأساسية فى التدريب على التجنب باستخدام نفس الجهاز الذى استخدمناه فى التدريب على الهرب ، مع شىء من التعديل فى جانب واحد يتمثل فى إضافة مصباح ضوئى علوى فى كل قسم من قسمى الصندوق بشرط أن يسهل على الكلب رؤيته حين يكون المصباح مضاءا . وفى هذه الحالة يوضع الكلب فى احد القسمين والمصباح مطفأ . وفى لحظة ملائمة نقدم له المنبة التمييزى بإضاءة المصباح وانزلاق الباب الذى يفصل بين قسمى الصندوق ، وبعد عشر ثوان يتم توصيل التيار الكهربائى إلى الأرضية فى القسم الأول ويتعرض الكلب للصدمة الكهربائية . وفى هذه الحالة يمكن للحيوان أن يتجنب أو يتفادى المثير العقابى للصدمة بالقفز على الحاجز إلى القسم الآمن خلال فترة الثوان العشر التى تنقضى بين ظهور المنبه التمييزى والتعرض للصدمة الكهربائية . ومرة أخرى فإن المنبه التمييزى يهىء الفرصة لاستجابة الكلب . وحين ينتقل الكلب إلى القسم الثانى يغلق الباب ويستريح الكلب ثم تبدأ المحاولة التالية حين نعرض مرة أخرى المنبه التمييزى ، وبعد عشر ثوان يتعرض الحيوان للصدمة الكهربائية .

وكما لاحظنا فى التدريب على التمييز يمكن القول أن المنبه التمييزى لن يكون له أثر واضح فى سلوك الحيوان فى الحالة الأولى . ففى أول مرة يتظهر المنبه متبوعاً بالصدمة يبدو أن سلوك الكلب سوف يشبه تماما سلوكه فى موقف التدريب على الهرب . وفى الواقع لوحظ أن المحاولات المبكرة فى التدريب على التجنب تتضمن تدريباً بسيطا على الهرب طالما أن الكلب يفشل فى الاستجابة للمنبه التمييزى خلال الفترة الزمنية المحددة ، فهو يتلقى الصدمة ويقفز عبر الحاجز إلى القسم الآخر الآمن من الصندوق . ومع ذلك فإنه بعد قليل من المحاولات خلالها قد يتناقص كمون الاستجابة للصدمة بشكل واضح (ولكن ليس بالدرجة الكافية التى تؤدى إلى تجنبها) يبدأ الكلب فى الاستجابة للمنبه التمييزى ويقفز إلى القسم الثانى من الصندوق قبل التعرض للصدمة . وفى بعض الأحيان عندما يصمم الموقف بحيث يكون محدثا للصدمة بدرجة كافية فإن الكلب قد لا يتعرض أبدا للصدمة طالما نجح فى محاولة واحدة فى تجنبها .

التدريب على العقاب : إذا ألقينا نظرة سريعة أخرى على الجدول٢ - ١ فسوف نجد أننا ناقشنا حتى الآن الاجراءات التى تستخدم فى الاشتراط الاجرائى مما يتضمن الانتاج النشط الإيجابى للاستجابة من جانب الكائن العضوى مقترنا مع عمليات التعزيز بالثواب أو العقاب . ويوجد على عكس هذا بعض الاجراءات التى تتطلب تعليق أو حذف (استبعاد) الاستجابة من أجل الحصول على المكافأة أو تجنب العقاب . وببساطة يمكننا تدعيم استجابة الضغط على الرافعة عن طريق التدريب على الثواب أو المكافأة فى صندوق الرافعة ، ثم نحول فجأة نتاج الاستجابات من جرعات الطعام إلى صدمات كهربائية قصيرة فى قدم الفأر . وفى مثل هذه الظروف فإن الفأر يجب أن يتعلم كف أو تعليق استجابات الضغط على الرافعة تجنبا وتفاديا للمثير العقابى المتمثل فى الصدمة الكهربائية ، وهى عملية تتعارض بشكل واضح مع العادة السابقة ، أى الضغط على الرافعة للحصول على المكافأة . ومع ذلك ، إذا افترضنا أن العقاب على درجة كافية من القوة ، فإنه يوجب على الحيوان أن يمتنع عن إصدار استجابة الضغط على الرافعة ، ويصبح هذا هو نتاج الإجراء . وعليك أن تلاحظ أن الحيوان فى هذه الحالة يتجنب المثير العقابى وذلك بأن يصير سلبيا فى الموقف بمعنى من المعانى ، على الأقل بالنسبة إلى استجابة الضغط على الرافعة . ولهذا السبب يسمى التدريب على العقاب أحيانا تعلم التجنب السلبى .

التدريب على الحذف : هذا النوع من التدريب هو نظير مباشر للتدريب على العقاب فيما عدا أن التعزيز يعتمد على المكافأة الموجبة . افرض أننا استخدمنا التدريب على الثواب أو المكافأة إلى حد أن الفأر أصبح يضغط على الرافعة للحصول على جرعات

الطعام بطريقة متسقة مستقرة . والآن دعنا نغير الأمور فجأة بحيث أن :
١ – استجابة الضغط على الرافعة لا تصبح معززة .
٢ – الفشل فى الضغط على الرافعة هو الذى يُعَزِّز
والشرط الثانى يمكن تحقيقه بطريقة اعتباطية على نحو ما ، ربما عن طريق إنزال جرعة الطعام فى الاناء بعد انتهاء كل فترة طولها ٥ ثوان يفشل فيها الفأر فى الضغط على الرافعة . وفى مثل هذه الظروف من الواضح أن الحيوان يجب أن يتعلم تعليق أو حذف الاستجابة حتى يؤكد استمرار الحصول على جرعات الطعام .

التدريب على العقاب المميز والحذف المميز : يمكنك الآن أن تتوقع الاجراءات التى يجب استخدامها لإثبات هذين الإجراءين فى الاشتراط الاجرائى ، إنهما ببساطة يتطلبان إضافة منبه تمييزى يهىء الفرصة للتعزيز تحت الشرطين البسيطين للتدريب على العقاب أو التدريب على الحذف . وعلى هذا إذا استخدمنا مصباحا مضيئا كمنبه تمييزى يمكننا أن نرتب الأمر بحيث تكون إضاءة المصباح مهيئة لفرصة حذف استجابات الضغط على الرافعة من أجل الحصول على المكافأة أو تجنب العقاب . أما فى غياب المنبه التمييزى – أى حين يكون المصباح مطفأ – يمكننا إعادة تقديم التدريب البسيط على المكافأة بحيث أن استجابة الضغط على الرافعة تؤدى مرة أخرى إلى إنتاج جرعات الطعام .

والتعلم يتطلب إمساكا نشطا عن إصدار السلوك لا يقتصر بحال على عالم صناديق سكنر ، وجرعات الطعام ، والصدمة الكهربائية . فالآباء يتعلمون ، مثلا ، أن المكافآت التى يعطونها لأطفالهم عندما يتوقفون عن إصدار نوع من السلوك غير المرغوب فيه قد تؤدى أحيانا (وليس دائما) إلى منع السلوك غير المرغوب فيه عن الصدور . وعادة ما يجدون أن هذا الاجراء ، لكى يصبح فعالا ، لا بد من أن يرتبط به عقاب للسلوك غير المرغوب فيه إذا صدر . كما يستخدم الآباء أحيانا المنبهات التمييزية التى غالبا ما تكون فى صورة أوامر لفظية ، على النحو الذى يهىء الفرصة لحذف السلوك موضع الاهتمام . ففى حالة التدريب على العقاب التمييزى ، مثلا ، قد يحذر الوالد الطفل بأنه إذا لم يحذف سلوك ما غير مرغوب فيه فإنه سوف يعاقب . وبالطبع فإن الطفل قد يتعلم أيضا حذف السلوك غير المرغوب فيه فى وجود المنبه التمييزى الذى يمثله الوالد ، ولكنه قد يعود إليه فى غيابه . ومثل هذا يملأ الآباء بالسخط ! وعلى أية حال ، فإننا نقول على وجه الإجمال أنه توجد فرص ومناسبات كثيرة يجب فيها الإمساك عن إصدار الاستجابات حتى تتوافر بعض شروط التعزيز التى تقدمها البيئة .

وتوجد إجراءات أخرى لم ترد فى الجدول ٢ - ١ ولها أهميتها وفائدتها . ومن ذلك ما يسمى تجنب « سدمان **Sidman avoidance** » نسبة إلى العالم النفسي الذى كان أول من وصفه (وهو إجراء يسمى فى نظام وودز **Woods** اشتراط الحذف والعقاب) . وفيه تتم جدولة العقاب بحيث يتكرر كثيرا ، وليكن مرة كل ٣٠ ثانية ، ما لم تصدر استجابة معينة أثناء الفاصل الزمنى . فصدور هذه الاستجابة يعود بالساعة التى تحسب الفواصل الزمنية إلى نقطة البداية ، وبالتالى يؤدى إلى إرجاء العقاب ومثل هذه الإجراءات تستخدم فى قياس حساسية الحيوانات لمرور الوقت .

وعلى الرغم من أنه توجد أساليب أخرى يمكن وصفها إلا أن لديك الآن عرضاً لمعظم الإجراءات الأكثر أهمية مما يستخدمه علماء النفس فى دراستهم للتعلم الإجرائى أو الأدوى . ومن حين لآخر قد يكون من الضرورى توسيع القائمة لتفصيل نقطة هنا أو هناك - وغالبا ما تكون مواقف التعلم المركبة رباطاً بين هذه الخطط البسيطة على نحو أو آخر . إلا أننا قد ننشىء أدوات جديدة بقدر حاجتنا إليها .

المعززات والتعزيز

استخدمنا كثيرا مصطلحى معزز **reinforcer** وتعزيز **reinforcement** وقد آن الأوان لتناولهما بطريقة أكثر دقة على النحو الذى يستخدمان به لدى علماء النفس .

لنتذكر للحظة ، وعلى سبيل المثال ، التدريب الإجرائى على المكافأة كما عرضناه فى هذا الفصل من قبل . ففى هذا المثال يتعلم الفأر الضغط على رافعة ، وهذه الاستجابة يتم تعزيزها بجرعة من الطعام . فإذا أتبعنا استجابة الضغط على الرافعة بصوت جرس بدلا من جرعة الطعام فهل يمكن للفأر أن يتعلم الضغط على الرافعة ؟ إن خبرتنا العادية أن هذا ربما لا يحدث . إلا أن الخبرة العادية قد تكون أحيانا مضللة لأن الفئران سوف تتعلم الضغط على الرافعة حين تكون كل استجابة متبوعة بظهور ضوء خافت ! **(Roberts, Marx, & Collier, 1958, Glow & Winfield, 1978)**

وفى هذه الحالة قد يكون حكمنا صحيحا ، فالطعام معزز ، أما الجرس فلا . والطعام معزز لأنه ينتج زيادة فى تكرار الاستجابة التى يتبعها أو فى أحتمال حدوثها . ولأن الجرس يفشل فى إنتاج مثل هذه الزيادة فلا يكون معززا .

تعريف للتعزيز

ومع وجود هذه الأفكار فى الذهن يمكننا النظر فى تعريف دقيق للمعززات والتعزيز . **فالمعزز هو حدث من أحداث المثير إذا ظهر فى علاقة زمنية ملائمة مع الاستجابة فإنه يميل إلى المحافظة على قوة الاستجابة أو زيادة هذه القوة ، أو قوة العلاقة بين المثير والاستجابة ، أو العلاقة بين مثير ومثير** . ففى الاشتراط الاجرائى أو الأدوى ، يتوافق حدوث المعزز مع صدور الاستجابة . وبالتالى فإنه يتبع الاستجابة زمنيا . وفى الاشتراط البافلوفى يكون المعزز هو المثير ، أو م غ ش ، الذى يحدث الفعل المنعكس غير الشرطى ، س غ ش . وباستثناء الحدود التى تفرضها السرعة فى توصيل الدفعات العصبية فى الجهاز العصبى وترجمتها فى النشاط الاستجابى فإننا نستطيع القول أن م غ ش ، س غ ش متآنيان فى الحدوث . وعمليات استخدام أحداث المثير على النحو الذى وصفناه تسمى بشكل عام التعزيز (Meehl, 1950) .

المعززات الموجبة والسالبة : فى الاشتراط الاجرائى ثبت أن من الملائم التمييز بين فئتين من المثيرات المعززة : المعززات الموجبة ، والمعززات السالبة (Skinner, 1938) . والفكرة العامة للمعزز الموجب واضحة بدرجة كافية من مناقشتنا السابقة ومن التعريف العام للتعزيز الذى عرضناه منذ برهة . وبعبارة عامة يمكن القول أن المعزز الموجب هو المكافأة أو الثواب . ويمكن القول أنه مثير ، شأنه فى ذلك شأن قطعة من الطعام . أو قبضة من النقود ، نعطيها حين تصدر استجابة نريد للكائن العضوى أن يتعلمها . إلا أن المعزز الموجب يمكن تعريفة بطريقة أكثر دقة فنقول إنه مثير يزيد من احتمال حدوث الاستجابة .

ولكن ما هى المعززات السالبة ؟ كيف تكون الاستجابة معززة سلبيا بالمعنى الحرفى للكلمة ؟ إن كلمة **يعزز** تتضمن معنى أن الاستجابة قد قويت ، بينما كلمة **سالب** تفيد تضمينا هو أن الاستجابة إلى حد ما قد أضعفت فى نفس الوقت . وعلى هذا فإن استخدام مصطلح **معزز سالب** يثير بوضوح بعض المشكلات السيمانتية . إلا أن هذه المشكلات يمكن التغلب عليها بسهولة إذا احتفظنا فى الذهن بالتعريف الاجرائى للمصطلح وعلى هذا فالمعززات السالبة هى مثيرات تقوى الاستجابة حين تزول (أى هذه المثيرات) مع صدورها (أى الاستجابة) . ويعد التدريب البسيط على الهرب ، مثلا ، حالة واضحة لفاعلية التعزيز السالب . فا لاستجابات التى تضمن أن المثير المنضر سوف يحذف تتم تقويتها بالتعزيز السالب .

وكما ذكرنا سابقا فإن المثيرات المنضرة يمكن استخدامها فى عقاب إحدى الاستجابات ، وعلى هذا يجب أن نكون أكثر تحديدا فى وصف العمليات التجريبية التى تؤدى إلى التعزيز السالب بمقارنته بالعقاب . فالاستثارة المنفرة يمكن استخدامها فى تعزيز استجابة حين نعرض هذه الاستثارة المنفرة عرضا مستقلا عما يفعله الكائن العضوى ، وحين نهيء الأمور أيضا بحيث يؤدى صدور الاستجابة إلى زوال أو توقف الاستثارة المنفرة أو الضارة عن الظهور . وإذا استخدمنا لغة الحياة اليومية نقول ، لو تصورنا مجموعة من الناس فى غمرة موقف صدمة من نوع ما بسبب ظروف تخرج عن نطاق تحكمهم ، فإن الاستجابات التى تنأى بهم بعيدا عن الصدمة يتم ثم تعزيزها وتعلمها . ومن ناحية أخرى فإن الاستثارة المنفرة يمكن استخدامها فى عقاب استجابة حين يؤدى صدور الاستجابة إلى ظهور الاستثارة المنفرة . وفى لغة الحياة اليومية ، مرة أخرى ، نجد الناس يميلون إلى التوقف عن فعل الأعمال التى تعرضهم للعقاب أو الأحداث الصدمية .

والواقع أن مفاهيم التعزيز الموجب والسالب لا يمكن تطبيقها على نحو له معنى فى الاشتراط البافلوفى . حقا إن الطعام الذى يمكن أن يؤدى بفعالية وظيفة المعزز فى الاشتراط الاجرائى ، يمكن استخدامه باعتباره م غ ش لإحداث إفراز اللعاب ، وبالتالى إلى تكوين استجابة شرطية بافلوفية لإفراز اللعاب وكذلك حقا أننا لو وضعنا فى فم الكلب محلولا ملحيا ضعيفا فإنه يؤدى نفس المهمة (Pavlov, 1927) ، إلا أن من المشكوك فيه أن هذا المحلول الملحى الضعيف يقوم بنفس وظيفة المعزز الموجب فى الاشتراط الاجرائى . وكنوع من التخمين السريع نقول إن المحلول الملحى فيه خصائص أقرب إلى المعزز السالب منه إلى المعزز الموجب .

التعريفات الضعيفة فى مقابل التعريفات القوية للتعزيز : إن تعريفاتنا للمعززات والتعزيز تعريفات إجرائية ، فهى مصاغة فى حدود الأشياء التى يمكن لأولئك الذين يوجهون التعلم أن يلاحظوها ، وأن يفعلوها ، وأن يقيسوها . وهذا التعريف هو التعريف « الضعيف » أو التجريبى أو الامبريقى . إنه ببساطة يصف الأشياء التى تُؤَدَّى ، والأشياء التى يُفترض حدوثها إذا استخدمنا مصطلح التعزيز استخداما صحيحا . ومثل هذا التعريف لا يؤكد الميكانيزم الذى يؤدى عمل المعززات الموجبة ، كالطعام أو النقود ، على النحو الذى تعمل به . وبالطبع فإن المرء قد يدهشه هذا فيسأل : هل يعمل الطعام كنوع من المكافأة لأنه يختزل بعض الحافز أو الدافع ، كدافع الجوع ، أم أن للطعام قيمة حفزية خاصة ترتبط بطعمه اللذيذ ؟ هذه الأسئلة وغيرها تقودنا إلى التعريفات « القوية » أو النظرية لمفهوم التعزيز . وفى هذا قد تسأل كيف ولماذا تنتج

المعززات فى الواقع ما نلاحظه من تغيرات فى السلوك . وسوف تتوافر لنا الفرصة لحديث الأكثر تفصيلا عن المداخل النظرية للتعزيز فيما بعد .

المعززات المتجاوزة للمواقف : تعريف التعزيز الذى ناقشناه يمكن أن يتعرض للاتهام بأنه دائرى . فقد يقول قائل أن المعززات هى الأشياء التى تغير السلوك ، ثم يتحول إلى القول بأن السلوك يتغير لأنه تم تعزيزه . وأحد السبل التى تقودنا خارج نطاق هذه الدائرية ، وفى إطار عملى على أية حال ، جاءنا من فكرة أن معظم المعززات فى الاشتراط الاجرائى — إن لم تكن كلها — متجاوزة للمواقف (Meehl, 1950) . وهذا يعنى أن المعزز يقوى أى استجابة قابلة للتعلم فى نوع حيوانى معين . وبعبارة أخرى ، إذا كان مثير ما معززا لتعليم الفأر استجابة الضغط على رافعة فإنه يجب أن يكون معززا لاستجابات أخرى ، مثل الجرى فى المتاهة . وبالطبع فإن النقود معزز رائع متجاوز للمواقف . فالبشر يمكنهم أن يتعلموا ، كما يمكنهم أن يعملوا الكثير حين تستخدم النقود على سبيل المكافأة .

ومفهوم الطبيعة المتجاوزة للمواقف فى وصف المعززات لا ينطبق على الاشتراط البافلوفى على نفس النحو الذى يطبق فيه فى الاشتراط الاجرائى . فأحد المثيرات غير الشرطية لا يستخدم بصفة عامة إلا مع استجابات قليلة وثيقة الصلة به ، أى تلك التى ينتجها مباشرة هذا المثير ومع ذلك فإن الاشتراط البافلوفى يتميز بأنه يتجاوز المواقف بالنسبة إلى المثيرات الشرطية ، فالواحد منا يستطيع أن يستخدم أى مثير محايد على أنه م ش فى تكوين الاستجابة الشرطية .

قياس التعلم

متى نقرر أن الكائن العضوى تعلم شيئا ما ؟ أول ما يلفت النظر أننا لا نستطيع أن نفعل هذا مباشرة لأن التعلم ذاته لا يمكن ملاحظته . ومعنى هذا أنك لا تستطيع أن تراه أو تشعر به أو تشمه أو تلمسه . ولهذا فالواجب أن **يستنتج** التعلم من بعض جوانب السلوك التى يمكن ملاحظتها . وبصفة عامة فإن علماء النفس يقيمون استنتاجاتهم حول التعلم على أساسين : أولهما أنهم يسلمون . بما يسمى **المتغير المستقل** الذى يجب معالجته وتناوله لانتاج التعلم ، وهو عادة من نوع الممارسة أو الخبرة أو التكرار لفكرة أو جزء من السلوك . وبعبارة أخرى ، فإنه لكى يتعلم الكائن الحى فعليه أن يمارس أو تتوافر له خبرة بالأشياء . ومن المؤشرات المقبولة فى الغالب لمثل هذه الممارسة عدد مرات إعادة العنصر أو الاستجابة . ومؤشر آخر أنه يجبّ تحديد **متغير تابع** يعكس نتائج الممارسة أو

الخبرة . وبالطبع فإن المقياس الملائم يختلف من موقف تعلمى لآخر ، ولهذا نعرض فيما يلى بعض المؤشرات المعتادة . إلا أنه مع توافر المؤشر الملائم فأنت لا تستطيع استنتاج التعلم إلا إذا نشأ تغير دائم إلى حد ما فى السلوك نتيجة للممارسة .

مؤشرات التعلم

يمكن أن تصنف مؤشرات التعلم فى فئتين كبيرتين : أولاهما تشمل المؤشرات المعتمدة على ما إذا كانت الاستجابات تحدث أو لا تحدث . وعلى هذا ، يقال إن العادة جيدة التعلم (أو أن « قوة » استجابة ما كبيرة) إذا كان لهذه الاستجابة احتمال كبير فى الحدوث فى وحدة زمن معينة ، أو إذا ظهر مثير معين . ففى الموقف الاجرائى الحر ، يترجم الاحتمال الكبير فى حدوث الاستجابة فى وحدة زمن معينة إلى **معدل** عال للاستجابة ، وهو مؤشر شائع الاستخدام فى تجارب صندوق سكنر . وإذا كنا نتعامل مع مشكلة تعلم تتطلب من المتعلم اختيارا من بين مسالك للعمل عديدة وبديلة ، فعندئذ يمكننا استخدام احتمال الاختيار الصحيح كمؤشر على التعلم . وبالطبع يمكننا أيضا عد تكرار الأخطاء التى تحدث فى مثل هذه الظروف .

والفئة الثانية لمؤشرات التعلم تعتمد على السمة الكمية القابلة للقياس فى كل استجابة بذاتها . ويشمل هذا **كمون** الاستجابة ، أو زمن رجع المتعلم عند الاستجابة لإشارة ما . وعلى هذا ففى تجربة لتعلم التجنب يمكننا أن نقيس الوقت الذى يستغرقه الكلب لكى يعد لقفز حاجز بعد إعطائه إشارة تجنب مثير عقابى يوشك على الظهور . كما يمكننا الاسقاط السريع لمجموعة من مثيرات عديدة على شاشة جهاز التاكستوسكوب (العارض السريع)[1] ثم نسأل الشخص أن يضغط على زرار معين حالما يتبين مثيرا معينا فى العرض – أى قياس زمن رجع الفرد فى اختيار هذا المثير من بين المثيرات الأخرى ! ويستخدم هذا الاجراء فى محاولة معرفة ما يحدث حينما نتعلم **تمييز** مثير ما أو **الانتباه** له ، أو فى دراسة **ذاكرة** ما تم تعلمه فى الماضى . وسوف نعرض للكثير عن هذا المؤشر فيما بعد .

---

(١) التاكستوسكوب (العارض السريع) هو جهاز مصمم لإعطاء عروض قصيرة لصور وغيرها من المواد البصرية . والتاكستوسكوب الجديد يعمل بتفريغ شحنة أنبوبة ومضية ألكترونية تضىء مادة المثير . ويمكن أن تحدد مدة الومض لأى فترة مطلوبة بحيث يحدد مقدار الزمن الذى ينظر فيه الشخص إلى هذه المادة .

وتوجد أمثلة أخرى لمقاييس التعلم التي تعتمد على سمات الاستجابات الفردية ومنها **مدة** الاستجابة ، **وسعتها** ، **وقوتها** . وفى أى موقف قد نلاحظ أن هذه المؤشرات يرتبط بعضها مع بعض . فالكمون القصير للاستجابة مثلا يرتبط بالاستجابات السريعة . وعلى الرغم من أن الخبرة تؤكد لنا أن هذا لا يكون فى جميع الأحوال ، إلا أنه قد يعد مبدأ جيدا وعاما من مبادىء الخبرة العملية .

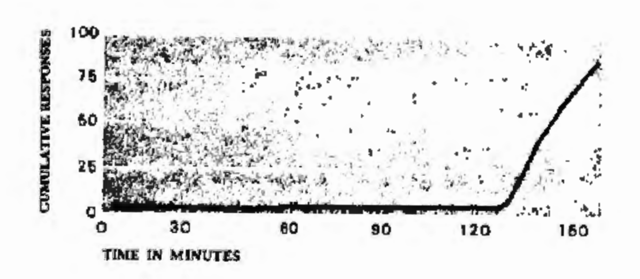
مؤشرات التعلم فى الاشتراط البافلوفى : جميع المؤشرات التى ناقشناها منذ برهة يمكن استخدامها فى قياس مسار الاشتراط البافلة وفى إلا أنه توجد سمة خاصة لهذا النوع من التعلم يجب التنبه إليها . فلعلك تذكر أنه فى الاشتراط البافلوفى يتزاوج م ش مع م غ ش لإنتاج التعلم ، وأن م غ ش يحدث س غ ش . فكيف نستدل على حدوث الاشتراط إذا كان علينا فى كل محاولة تعلم أن نفصل س ش التى هى فى طور التكوين عن س غ ش الفطرية والقابلة للصدور ؟ للاجابة على هذا السؤال لابد من استخدام محاولات اختبارية خاصة نحذف فيها م غ ش ونرقب ظهور س ش فى غياب س غ ش ، وعندئذ نستطيع قياس مثلا سعة س ش ، واحتمال حدوثها ومدى تحقيقها لمحك سعة ما يتحدد تحديدا مسبقا . ولعلك تظن ، أننا لا نستطيع حذف م غ ش فى عدد كبير من المحاولات الاختبارية لأن سعة س ش قد تتناقص نتيجة للأنطفاء التجريبى (الذى سنتحدث عنه طويلا فى فصل لاحق) . فحتى نحافظ على س ش بقوتها الكاملة أو ما يقرب منها لابد من أن نستمر فى التعزيز باستخدام م غ ش .

وأحيانا ما نجد أن س ش « تسبق » س غ ش وتحدث مبكرة فى الزمن ، وذلك لأن م ش يسبق عادة م غ ش . وفى مثل هذه الحالات التى تعطينا استجابة طرف العين الشرطية مثالا طيبا عليها ، يمكننا الحصول على تسجيل لسعة الاستجابة الشرطية للمثير الشرطى قبل أن تبدأ الاستجابة غير الشرطية للمثير غير الشرطى فى الظهور .

منحنيات التعلم

لقد عينا عددا لا بأس به من مؤشرات التعلم ، ولكن كيف نستخدمها لإعطاء صورة عامة إلى حد ما توضح ما يحدث حين يتعلم الكائن العضوى شيئا ما ؟ وبعبارة أخرى ، كيف نلخص التغيرات فى السلوك التى تنشأ عن الممارسة ؟ يوضح الشكل (٢ — ٤) مثالا على ما يمكن عمله ، فالشكل يوضح **تسجيلا تراكميا** لتنمية وتطور استجابة الضغط البسيط على الرافعة وهو الضغط الذى يصدر عن الفأر . وفيه يكون احتمال حدوث الاستجابة فى البداية منخفضا للغاية ، فهو يعتمد على بعض المستوى

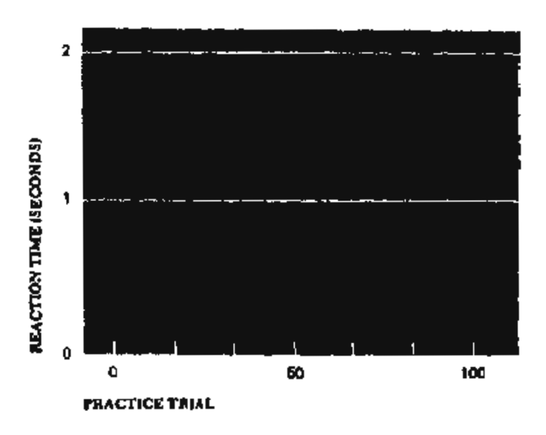
الاجرائى الذى يتميز بالمصادفة والذى يصل إلى خط الأساس ، والذى يعكس احتمال أن الفأر ربما يصطدم بالرافعة متعثرا عن غير قصد أثناء تجواله فى صندوق سكنر . وقد نعزز إحدى هذه الاستجابات بالطعام ، وبهذا نزيد احتمال ظهور استجابات إضافية للضغط على الرافعة تصدر عن الفأر . ومع تعزيزنا لمزيد من الاستجابات تكون النتيجة تغيرا فى عدد الاستجابات التى تصدر عن الفأر فى وحدة الزمن المستخدمة ، أى فى معدل



الشكل ٢ -٤ : تسجيل تراكمى للاشتراط الإجرائى . جميع الاستجابات عززت . وفيه لا يوجد دليل على التعلم بعد الاستجابات الثلاث الأولى ، إلا أن الاستجابة الرابعة قد تبعها تغير سريع فى معدل الاستجابة - الاستجابات تتراكم بسرعة فى الزمن (Skinner, 1936)

الاستجابة . وعلى هذا فإن الاستجابات فى شكل ٢ - ٤ تتراكم ببطء شديد فى البداية ، والنتيجة تكاد تقترب من خط أفقى فيه نتوءات عرضية توضح حدوث الاستجابات ومع استمرار حدوث الاستجابة وتعزيزها فإنها تصدر فى عدد أكبر من المرات ويبدأ الخط فى الصعود بسرعة . وفى هذه الحالة نستنتج حدوث التعلم من ملاحظة التغير فى ميل المنحنى ، من ميل أفقى مستوٍ إلى ميل حاد إلى أعلى (يدل على صدور استجابات عديدة فى وحدة الزمن) .

ويوضح الشكل (٢ - ٥) نوعا آخر من منحنيات التعلم يعتمد على عمل يتضمن قياس زمن الرجع . وقد يكون هذا العمل من النوع الذى يطلب فيه من المختصين الاستجابة بالضغط على زرار بأسرع ما يستطيعون فى كل مرة تظهر على شاشة التاكستوسكوب إحدى الكلمات التى تدل على نعت مثل « أحمر » أو « طويل » ، وعدم الاستجابة للكلمات التى تدل على أسم مثل « منزل » أو « كلب » . وفيه نجد أن



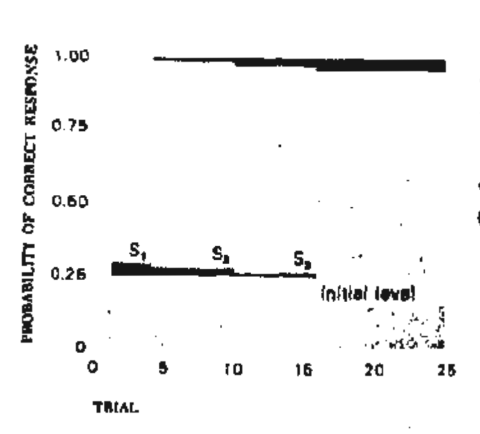
الشكل ٢ -٥ : منحنى تعلم يظهر تناقصا سريعا ثم بطيئا فى زمن الرجع كلما زاد عدد محاولات الممارسة . لاحظ أن المنحنى فى النهاية يستوى عند زمن رجع سريع وثابت ، ويمثل الخط المقارب للتعلم .

زمن الرجع ، فى البداية ، يكون طويلا يصل إلى حوالى الثانيتين ، إلا أنه يصبح أقصر حين يصير المفحوصون أكثر مهارة فى التمييز بين نوعى الكلمات ، حتى يصل الأمر إلى حد أن المفحوصين يستجيبون بزمن رجع لا يتجاوز ٢٠٠ أو ٣٠٠ ميلليثانية حين تظهر الكلمة الدالة على نعت . ومرة أخرى فإن التعلم يستنتج فى هذه الحالة من نقصان زمن الرجع مع المضى فى محاولات الممارسة .

وعليك أن تلاحظ مسألتين أخريين فى المنحنى الموضح فى الشكل (٢ - ٥) ، أولاهما أن زمن الرجع يتغير تدريجيا مع استمرار الممارسة ، وثانيهما أن معظم النقصان فى زمن الرجع يحدث فى المراحل المبكرة من الممارسة . فالتحسن المبدئى فى زمن الرجع يكون كبيرا ، إلا أنه يصبح أصغر فأصغر حتى يصل إلى ما يشبه الحد مع استمرار الممارسة . وأخيرا فإن المنحنى ممهد للغاية ، ولهذا قد لا يصف السلوك المعتاد لشخص بذاته . فبينما يظهر شخص ما تحسنا من النوع العام الذى وصفناه إلا أننا قد نلاحظ بعض التذبذب من محاولة لأخرى فى أزمنة الرجع الحقيقية التى نحصل عليها ولهذا قد يكون فى المنحنى نتوءات كثيرة لم تظهر فى الرسم الذى عرضناه . ومع ذلك فإننا قد نحصل على شكل شبيه بذلك المبين فى الرسم إذا حصلنا على متوسط المنحنيات الضرورية لمجموعة من الأشخاص . ففى هذه الحالة تمهد التغيرات من محاولة لأخرى و هى التغيرات التى ترجع إلى الفروق الفردية فى زمن الرجع ، ونحصل على صورة منتظمة

ممثلة لتعلم مجموعة من الناس ككل . وبالطبع فإننا نحصل على هذه الدقة على حساب إدراكنا لأداء أى فرد بذاته .

ويوجد نوع أخير من منحنيات التعلم يمكن الحصول عليه فى ظروف تميز بأن التعلم ينتقل فيها من مستوى ما من مستويات المصادفة إلى حده الأقصى بعد محاولة واحدة (Estes, 1964) . لنفترض أننا اخترنا عملا يتضمن تعلم الترابطات المتزاوجة (أو الاقترانات الثنائية) . وفى مثل هذا العمل يعرض على المفحوصين . أول الأمر زوج من العناصر ، ولتكن كلمتين من اللغة الانجليزية مثل **House, Ball** ، ثم يطلب منهم الربط بينهما بحيث أنه فى اختبار لاحق يمكنهم إعطاء كلمة الاستجابة **House** حين تظهر كلمة المثير **Ball** . والتجربة العادية فى مثل هذه الأصوال تستخدم قائمة من العناصر المتزاوجة بحيث يتوافر للمفحوص عدد من وحدات المثير ، وعدد من وحدات الاستجابة عليه أن يتعلم الربط بينهما بالطريقة الملائمة . لنفرض أن المفحوص يعرض عليه إلى جانب كلمة الاستجابة **House** ، فى مثالنا ، ثلاث كلمات أخرى ، وعليه – عندما تظهر كلمة المثير **Ball** أن يختار من بين كلمات الاستجابة . فى هذه الحالة يكون الاحتمال الناتج عن المصادفة وحدها للحصول إلى الاستجابة الصحيحة ، **House** ، هو (٠,٢٥) . لنفترض أيضا أنه يوجد احتمال ثابت إلى حد ما ، وليكن (٠,٥٠) ، أن المفحوص سوف يتعلم الترابط الصحيح فى محاولة ما ، فإذا فعل المفحوص ذلك ، فإنه احتمال إعطاء الاستجابة الصحيحة يتحول من مستوى المصادفة المبدئى (٠,٢٥) إلى احتمال مقداره (١,٠) . وهذه العملية عند كثير من المفحوصين تشبه ما هو موضح فى الشكل (٢ – ٦)



الشكل ٢ –٦ : منحنيات « تعلم المفحوصين أفراد تبعا لنموذج تعلم العنصر الواحد فلكل مفحوص (ص ١ ، ص ٢ ، ص ٣) يتحول احتمال الاستجابة الصحيحة من مستوى المصادفة إلى ١,٠ من محاولة واحدة فقط ، إلا أن هذا يحدث فى محاولات مختلفة للمفحوصين المختلفين (Estes, 1954a) .

وتستطيع أن ترى من المثال المعروض فى الشكل أن المفحوصين المختلفين يتعلمون الاستجابة الصحيحة فى محاولات مختلفة ، ويحدث هذا لأن إحتمال أن يتعلم مفحوص معين فى محاولة معينة هو (٠,٥٠) فقط . لاحظ أيضا أنه إذا تعلم مفحوص ما فى محاولة ما فإن احتمال الاستجابة الصحيحة فى جميع المحاولات اللاحقة يظل (١,٠) . ولكن إذا لم يتعلم مفحوص ما فى محاولة معينة فيفترض أن احتمال إعطاء الاستجابة الصحيحة فى المحاولة التالية يظل على نفس مستوى المصادفة ، أى (٠,٢٥) . وعلى هذا فإنه بالنسبة إلى المفحوصين الأفراد يعد التعلم قفزة من نوع الكل – أو – لا شيء . فالمفحوص إما أن يتعلم تماما أو لا يتعلم مطلقا ، وهذه مجموعة من الظروف مختلفة عما سبق مناقشته فيما يتصل بتجربة زمن الرجع حيث التحسن تدريجى من محاولة لأخرى . لأخرى

ولكن ماذا يحدث إذا جمعت بيانات مجموعة من المفحوصين بحيث يحسب متوسط احتمال حدوث الاستجابة الصحيحة فى محاولة معينة عند عدد من المفحوصين ؟ النتيجة فى هذه الحالة هى منحن ممهد يظهر تغيرا تدريجيا يشبه ما عرضناه فى الشكل (٢ – ٥) . (باستثناء أن المنحنى يتجه ، بالطبع ، إلى أعلى بدلا من الهبوط إلى أسفل لأننا نقيس الزيادة فى احتمال حدوث الاستجابة الصحيحة بدلا من النقصان فى زمن الرجع) . ومن المهم هنا أن نتعلم أن هذا لا يحدث إلا إذا جمعنا بيانات مجموعة من المفحوصين ؛ مجموعة تتألف من بعض المفحوصين الذين تعلموا تماما ، والبعض الآخر الذين لم يتعلموا مطلقا . وهذه العملية تختلف عن تجربة زمن الرجع التى لاحظنا فيها أن التحسن التدريجى من محاولة لأخرى هو النظام العادى لكل مفحوص فرد ، ولا يؤدى التجميع إلا إلى تمهيد التذبذبات فى منحنى التعلم .

وعند هذا الحد ، ربما يخطر لك ما إذا كان علماء النفس يعتبرون أحد منحنيات التعلم التى وصفناها هو الوصف الأكثر « نموذجية » لعملية التعلم إذا قورن بغيره من المنحنيات ؟ والاجابة على هذا السؤال هى النفى المشروط ، لأن « الشكل » النموذجى لمنحنى التعلم ، وطبيعة عملية التعلم التى يمثلها هذا المنحنى ، ظلا من المسائل التى يدور حولها الخلاف النظرى لبعض الوقت . والواقع أن إعطاء مناقشة منفصلة لهذا الخلاف وتاريخه يتجاوز حدود هذا الكتاب ، وعلى كل فإن كراودر Crowder (1976) يزودنا بمناقشة طيبة للغاية لهذه المشكلة ويمكنك الرجوع إلى كتابه إذا كنت مهتما بالتعمق فى هذه المسألة . ومن وجهة نظرنا فإن منحنى التعلم يمثل طريقة ملائمة لتلخيص النتائج التجريبية لإحدى التجارب ، وسوف نتجنب كل خلاف نظرى حول هذا الموضوع

تحقيقا للبساطة والعملية . والواقع أن الصورة الواقعية لمنحنى التعلم تعتمد على عوامل كثيرة منها : الخبرة السابقة التي يستحضرها معه الكائن الحي عند أداء مهمة التعلم ، وطبيعة المهمة ذاتها ، وغيرها . والاعتماد على الوجهة النظرية للمرء يؤدى إلى التركيز بدرجات مختلفة على هذه العوامل كما حدث عند الاهتمام بدور الممارسة فى سيكولوجية التعلم .

التفاعل بين الاشتراط البافلوفى والاشتراط الإجرائى (الأدوى)

لقد عرضنا الآن أساسيات الاشتراط البافلوفى والإجرائى مع بعض الاعتبارات المتضمنة فى مفهوم التعزيز ، وفى الاختبار والقياس أثناء مسار التعلم . وفى هذا القسم نحاول وضع الاشتراط البافلوفى والإجرائى جنبا إلى جنب ونقارن بينهما ، ناظرين إلى ما يميز بينهما من ناحية ، وإلى العمليات التي يتفاعلان من خلالها من ناحية أخرى . ومن ناحية الاختلاف سوف نركز كثيرا على ما ينشأ نتيجة الفروق الإجرائية فى تنظيم المثيرات والاستجابات والمعززات . أما فى دراسة أوجه التفاعل فسوف نهتم بما يمتد بأصوله إلى النظرية أساسا ، وكذلك بتفاعل النظرية مع الاكتشافات الجديدة فى المعمل . وبالطبع لن نستطيع استغراق الموضوع فى هذا الفصل وسوف تتاح لنا فرص كثيرة لمتابعته فى الفصل التالى وما يليه .

الاختلافات الإجرائية

حينما قدمنا مفهوم الاشتراط الاجرائى (الأدوى) لأول مرة لاحظنا أن الكائن العضوى يطلب منه أن يفعل شيئا - إصدار استجابة أو الإمساك عنها - قبل أن يقدم المجرب التعزيز . وهذا على عكس ما يحدث فى الاشتراط البافلوفى حيث لا يتحكم الكائن العضوى فى ظهور م غ ش . ففى حالة الاشتراط الإجرائى يجب على المجرب أن ينتبه انتباها شديدا إلى ما يفعله الكائن العضوى ليتأكد من تقديم التعزيز وغيره فى الوقت المناسب . أما فى حالة الاشتراط البافلوفى فإن العمليات الضرورية تتم بصورة مستقلة تماما عما يفعله الكائن العضوى ، فمع بدء م ش ، فإن بدء م غ ش مثلا لا يتحدد أبدا بسلوك الكائن العضوى ، وإنما بمرور فترة زمنية معينة . وعلى نحو آخر نقول أنه فى الاشتراط الإجرائى يكون التوافق التجريبى الحاسم هو ما بين **الاستجابة** ، كما تصدر عن الكائن العضوى ، **ونواتجها أو توابعها** كما يقدمها المجرب أو البيئة . أما فى الاشتراط

البافلوفى ، من ناحية أخرى ، فإن التوافق الحاسم هو بين المثير ، أو م ش ، ومثير آخر ، أى م غ ش - وكلاهما يخضع للتحكم المباشر والكامل للمجرب .

والاختلاف الثانى يظهر عندما نستخدم مصطلحات بافلوف الخاصة بالاشتراط البافلوفى البسيط فى وصف ما يحدث ، فى مثالنا الخاص بالتدريب على المكافأة . ففى هذه الحالة تنشأ مشكلتنا الأولى حين نحاول تعيين ما يشبه م غ ش فى التدريب على المكافأة فقد يقال إن الضغط على الرافعة أثناء مسار الاستطلاع المبدئى فى صندوق سكنر قد يعد نوع من س غ س بمعناها الواسع ، ولكن ما هو المثير الذى يؤدى إلى إحداث هذه الاستجابة ؟ إننا نستطيع أن نخمن ولكننا لا نستطيع أن نعرف بأى درجة من اليقين ما هو المثير فعلا ، فقد يكون رؤية الرافعة ، أو الاستثارة اللمسية التى يحصل عليها أثناء عملية الشم لجدران الصندوق ، إلا أننا لا نكون متأكدين . وبعبارة أخرى فإنه يوجد دائما فى تجربة الاشتراط البافلوفى مثير يمكن تعيينه بسهولة هو م غ ش يحدث الاستجابة التى نود إشتراطها ، بينما فى تجربة الاشتراط الإجرائى لا نستطيع تعيين مثير من نفس النوع . وبدلا من هذا ، فإننا فى الاشتراط الإجرائى يجب أن ننتظر الصدور التلقائى للاستجابة التى نريد إشتراطها ، ومعنى هذا أننا يجب أن ننتظر الكائن العضوى حتى **يصدر** الاستجابة .

وبالمثل نقول : ما هو م ش الذى نشرط به استجابة الضغط على الرافعة فى مثالنا الخاص بالتدريب على المكافأة ؟ وبعبارة أخرى ما الذى يقود الفأر إلى الضغط على الرافعة بعد أن « يكتشف الرابطة » بين الرافعة والطعام ؟ مرة أخرى لا نجد أمامنا سوى التخمين ؟ فعلى الرغم من أن الاستجابة قد تحدث بانتظام ملحوظ بعد حصول الفأر على مثيرات معززة عديدة فإننا لا نستطيع تعيين مثير فى الاشتراط الإجرائى يمكن وصفه بيقين مطلق بأنه يحدث الاستجابة الإجرائية . وفى هذا الصدد يجب عليك عدم الخلط بين المنبه التمييزى ومن النوع الذى وصفناه عند حديثنا عن التدريب على التمييز أو التدريب على التجنب ، باستخدام م ش . فوظيفة المنبهات التمييزية ، كما رأينا ، أن تهىء الفرصة لحدوث سلوك إجرائى مركب نوعا ما ، وليس إحداث الاستجابة إنعكاسيا . فكما وضح سكنر **Skinner (1935a)** فإن المنبهات التمييزية فى التدريب على التمييز تكتسب تحكمها الفريد فى السلوك حين نعزز الاستجابة مع وجود المنبه ، ونمسك عن التعزيز حين يكون المنبهات غير موجودة . أما فى الاشتراط البافلوفى فإن م ش يكون موجودا دائما ، يتبعه دائما أيضا م غ ش .

وربما يكون الاختلاف الإجرائى الأكثر أهمية بين الاشتراط البافلوفى والأدوى (الإجرائى) هو ما يتصل بدور التعزيز فى الموقفين . لقد استخدم بافلوف مصطلحى **تعزيز ومثير غير شرطى** على نحو يسمح بأن يحل أحدهما محل الآخر . ففى الاشتراط البافلوفى م غ ش هو معزز لأن بدون وجوده لا يحدث الاشتراط ، فهو بالمعنى الحرفى يعزز أو « يقوى » الاشتراط . وفى الاشتراط الإجرائى توفر عملية التعزيز مثيرا ، مثل الطعام ، بعد حدوث الاستجابة . ونحن لا نعلم ، فى المقام الأول ، أى مثير يسبب إنتاج الاستجابة ، ولكن عندما تصدر الاستجابة عن الكائن العضوى يمكننا أن نعززها وبالتالى نقويها . وعلى هذا يوجد خلاف آخر بين الاشتراط البافلوفى والإجرائى هو أنه فى الاشتراط البافلوفى يُحدث م غ ش الاستجابة ويعززها فى وقت واحد ، بينما فى الاشتراط الإجرائى نجد أن التعزيز لا يقدم إلا متى حدثت الاستجابة وإذا وقعت بالفعل .

الاختلافات النظرية

لا يتفق علماء النفس دائما حول عدد العمليات النظرية أو أنماط التعلم التى يجب تعيينها – فى مقابل العمليات التجريبية التى تستخدم فى دراسة التعلم ومن التمييزات النظرية التى تأكدت أهميتها ما تم الوصول إليه من إعطاء بعض المغزى للفروق بين الاشتراط البافلوفى والإجرائى ، وافتراض وجود أشياء مختلفة اختلافا أساسيا عند استخدام أحد الأسلوبين فى مقابل الآخر . وقد تناول كثير من علماء النفس هذا الموضوع منهم

. Rescorla & Solomon(1967), Mowrer(1937,1960),Skinner (1938) Schlosberg

السلوك الإجرائى فى مقابل السلوك الاستجابى : لعل أبلغ تعبير عن فكرة أن الاشتراط البافلوفى والإجرائى يتضمنان ما هو أكثر من مجرد أن يكونا عنوانين لإجراءين معمليين ما ذكره سكنر Skinner(1938) . ذلك أن تمييزه النظرى يعتمد على الفكرة الأساسية التى تؤداها أن **أنواعا مختلفة من الاستجابات** يتم إشراطها بأسلوبى الاشتراط البافلوفى والاجرائى . فالسلوك الاستجابى هو النوع الذى يفترض فيه النوع المعتاد فى إجراءات بافلوف ، وهو يمثل فئات من الاستجابات يتم إحداثها مباشرة بالمثيرات ، وهى تخضع للقوانين الفسيولوجية الكلاسيكية للأفعال المنعكسة ، بل أن مصطلحى السلوك الاستجابى والفعل المنعكس متطابقان فى جميع الاغراض العملية . ومن أمثلة السلوك الاستجابى إفراز اللعاب ، نفض الركبة ، طرف العين . دق القلب ، واستجابة الجلد

الجلفانية . وعلى عكس السلوك الاستجابي ومثيراته مما يمكن تعيينه بسهولة ، فإن السلوك الاجرائي – وهو النوع الذى يفترض فيه أنه السلوك المعتاد للاشتراط فى الأساليب الإجرائية – لا توجد له مثيرات خارجية يسهل تعيينها بحيث يمكن اعتبارها محدثة له . وبدلا من هذا فإن السلوك الاجرائى يصدر عن الكائن العضوى . وبعبارة أكثر شيوعاً فإن السلوك الاجرائى هو استجابات إرادية ، وتشمل الأمثلة المألوفة من السلوك مما ناقشناه بالفعل بشىء من التفصيل حركة الكلب إلى الأمام أو الخلف فى الصندوق المكوكى ، ضغط الفئران على الرافعة ، بحث الأطفال عن الحلوى ، وغيرها .

ما هي السمات الأخرى التى تميز عمليات التعلم المرتبطة بالاشتراط البافلوفى والاجرائى ؟ لقد ناقش رسكورلا وسولومون **Rescorla & Solomon(1967)** عددا من هذه السمات يمكن ذكر بعضها هنا . ومن ذلك أن الأساليب البافلوفية أكثر قابلية من الأساليب الاجرائية للتكيف للاستجابات الحشوية والغدية مما يخضع لتحكم الجهاز العصبى المستقل ، فى مقابل الاستجابات التكيفية الدقيقة للغاية **(Schlosberg, 1937)** ، أو هى أكثر قابلية للتكيف للاستجابات الانعكاسية التى تتضمن مقادير ضئيلة من كتلة الجسم مثل أرتعاش إصبع القدم ، فى مقابل الاستجابات غير الانعكاسية التى تتضمن مقادير أكبر من كتلة الجسم ، مثل حركة الذراع أو الرجل **(Turner & Solomon, 1962)** . وكذلك من الممكن التمييز فى ضوء المعززات التى يفترض فيها أن تكون أكثر فعالية مع أحد الاساليب فى مقابل الاسلوب الآخر .فمن الصعب وجود استجابة إجرائية يمكن أن يقوم فيها الحامض الضعيف مثلا بوظيفة المعزز ، ومع ذلك فإنه يؤدى وظيفة المعزز بكفاءة فى حالة الفعل المنعكس البافلوفى من نوع إفراز اللعاب (تذكر مثال الليمونة مرة أخرى !) .

الاشتراط الإجرائى للاستجابات الحشوية

لعل التمييز النظرى الأقوى بين الاشتراط البافلوفى والإجرائى يمكن الوصول إليه إذا تأكد أنه من المستحيل إشراط السلوك الإجرائى بأساليب بافلوف ، والسلوك الإستجابى بالأساليب الإجرائية . وقد قادتنا المحاولات التى بذلت لتناول هذه المشكلة لا إلى مزيد من الاستبصار النظرى فحسب ، وإنما إلى بعض الاكتشافات الهامة الناشئة عن تفاعل العمليات البافلوفية والإجرائية .

وقد بدأ هذا العمل نيل ميلر **Neal Miller** وتلاميذه وزملاؤه ، وكذلك كمل **Kimmel** ومعاونوه (راجع مثلا **Kimmel, 1974**) . وقد كان من التجارب المبكرة ذات

الصلة بالموضوع تلك التى قام بها ميلر ودى كارا Miller & Dicara (1967) وفيها أظهرا أن من الممكن إشراط التغيرات فى معدل ودق قلب الفئران باستخدام الأساليب الأساسية فى التعلم التمييزى البسيط للمكافأة . وكانت الإجراءات التجريبية المستخدمة على درجة من التعقيد ، وقدم الباحثان مصطلحات وإجراءات جديدة بالإضافة إلى لون جديد من التفكير ، ولهذا فلعل من المناسب أن نعرض لها ببعض التفصيل(٤) .

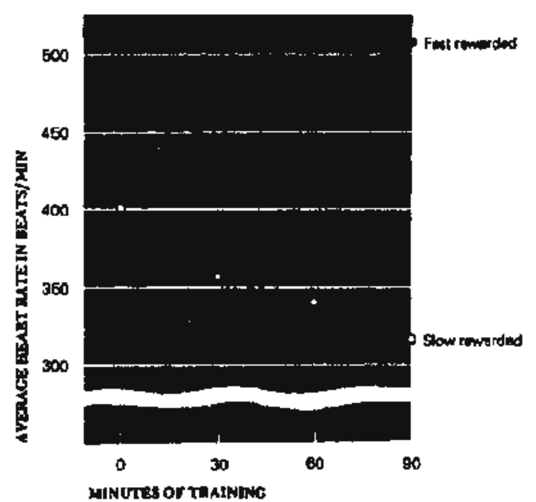
كانت الخطوة الأولى إجراء بعض الإعداد الجراحى للفئران . وتم أول الأمر وضع أقطاب كهربائية (إلكترودات) وتثبيتها تحت جلد الحيوانات وهى تحت التخدير على نحو يسمح بتوصيلها برسام كهربائى للقلب . ثم زرعت الأقطاب الكهربائية فى جزء من مخ الفأر يسمى حزمة مقدم المخ الأوسط . فقد عُرف جيدا من البحوث المبكرة أن الدفعات الكهربائية الصغيرة التى توجه إلى هذا الجزء من المخ تقوم تماما بوظيفة المكافآت الموجبة كالطعام والشراب للحيوان الجائع أو العطشان ، بالمعنى المباشر والدقيق ، إلى حد أن الحيوانات قد تتعلم الضغط على رافعة أو تؤدى أى استجابة إجرائية أخرى من محض أثر استثارة المخ . والخطوة التالية هى إحداث شلل فى الجهاز العضلى للفئران بعقار يسمى كلوريد الـ d- tubocurarine (وهو صورة نقية من الكورار)* . وهومادة تعوق إنتقال النبضات (الدفعات) العصبية من العصب إلى عضلة الجهاز العظمى ، وتتطلب من الحيوان أن يتنفس تنفسا صناعيا أثناء التجربة ، ولكن تتركه متيقظا وجهازه الحسى سليما ووظيفيا تماما . ومن المهم استخدام مادة الكورار لأنها تستبعد إحتمال أن الفئران قد تتعلم أن تغير دقات القلب بطريقة غير مباشرة بتعلم أداء استجابة عضلية صريحة . ولنفرض مثلا أن الفئران فى التجربة قد حدث لها أن أخذت نفسا عميقا أو حدث لها توتر فى العضلات عند قاع القفص الصدرى ، فإن ما يحدث أن هذه الأنماط التنفسية والتوتر فى عضلات الحجاب الحاجز يكون لها أثر جانبى طريف ، إنها تحدث تغيرات مباشرة انعكاسية فى معدل القلب . ولهذا جازف ميللر بالمغامرة المحتملة وهى أن أى تغيرات فى معدل القلب قد لا ترجع مباشرة إلى الاشتراط الإجرائى لمعدل القلب ، وإنما قد تعود بدلا من ذلك إلى الاشتراط الإجرائى

---

* الكورار Curare هو مادة تستخرج من بعض النباتات الاستوائية يستعملها هنود امريكا الجنوبية لتسميم السهام وتستخدم طبيا لإحداث الاسترخاء العضلى (عن قاموس المورد) (المترجمان) .

لاستجابة فى الجهاز العضلى العظمى يمكن وصفها بأنها من النوع العارض او الدخيل بحيث يمكن أن تقوم بشكل غير مباشر بدور الوسيط mediator فى إحداث التغيرات فى معدل القلب . وعلى هذا فإن استخدام الكورار كان إجراء تحكميا وضابطا هاما .

وحالما تم إعداد الفئران على هذا النحو بدأ الاشتراط الإجرائى لمعدل القلب . وتم هذا بتشغيل منبه تمييزى هو مركب من الضوء والصوت ويقوم بدور المنظم لمعدل القلب عند الفئران ، والانتظار للزيادة التلقائية فيه (أو النقص فيه عند بعض الفئران) بمقدار اعتباطى ، عادة ما يكون فى حدود ٢٪ من التغير . وحين يحدث هذا التغير فإن الفئران كانت تثاب على إحداثه بتشغيل مثير كهربائى قصير للمخ ، وبعد ذلك يتوقف المنبه الضوئى الصوتى عن العمل لمد ٢٠ ثانية ، ثم يتم تشغيله من جديد لبدء المحاولة التالية حيث معدل القلب ينظم مرة أخرى ثم تعزز الفئران بالاستثارة الكهربائية للمخ حالما يزيد معدل القلب (أو ينقص) بمقدار اعتباطى يحدد مقدما . ومع تحسن الحيوانات فى هذه المهمة تزداد أهمية المكافأة كمحك ، ويكون على الحيوانات زيادة (أو انقاص) المعدل بمقادير أكبر وأكبر حتى يمكن الحصول على المكافأة . واستمرت المحاولات على هذا النحو لفترة تصل إلى ٩٠ دقيقة . ويوضح الشكل (٢ – ٧) نتائج هذه التجربة .



الشكل ٢ –٧ : الاشتراط الإجرائى لمعدل القلب عند فئران تعاطت مادة الكورار . وقد أثيبت إحدى المجموعتين على الاسراع بمعدل القلب بينما أثيبت الأخرى على إبطائه . ونقاط البيانات هى عينات من معدل القلب كل ٥ دقائق (Miller & Dicara, 1967) .

ولن تكون النتائج أوضح من هذا – فالفئران التى أثيبت على زيادة معدل القلب كانت قادرة على زيادة معدلات القلب عندها وكذلك تلك التى أثيبت على إنقاص معدل القلب استطاعت أن تنقص معدلات القلب لديها . بالاضافة إلى أن حجم الآثار كان بالغا ، فى حدود ٧٥ دقة فى الدقيقة .

وبعد أن أثبتت التجارب المبدئية أن الاشتراط الإجرائى للاستجابات الحشوية ممكن استخدم نفس الإجراء مع عدد كبير من الاستجابات الداخلية للفأر من النوع الذى تقع تحت تحكم الجهاز العصبى المستقل (Miller, 1969) ، وشملت قائمة الاستجابات التغيرات فى وظيفة الكبد ، والتقلص والاسترخاء المعوى ، وضغط الدم ، ثم تلك الاستجابة المذهلة حقا وهى تمدد الأوعية الدموية لإحدى الأذنين دون الأخرى. وربما يكون الأكثر أهمية – ما ثبت من أنه فى جميع هذه الحالات يمكن إحداث السلوك تحت التحكم التمييزى . ومعنى هذا أن معدل القلب ، مثلا ، يمكن أن يتغير مع تشغيل المنبهات التمييزية فقط ، وبذلك تم نقض القول بأن الاستجابة الحشوية كانت تتغير بسبب حدوث رجع منتظم عام من جانب الحيوان (يرجع إلى الكورار مثلا) يتميز بالاستقلال عن أى تنظيمات نحدثها بين الاستجابة والتعزيز الذى يصمم خصيصا لانتاج التعلم .

ولك أن تتخيل أن رد الفعل لهذه السلسلة من التجارب فى الأوساط العلمية كان الشك أول الأمر ، إلا أنه سرعان ما تحول إلى الحماس مع استمرار ظهور الأدلة وتراكمها وهكذا اختفت فجأة ثنائية ظل يُسَلم بوجودها طويلا (وربما كانت هذه هى المشكلة !) ، ويمكن لعلم النفس أن يتقدم مستخدما مفهوما واحدا لعملية التعلم يصلح للتطبيق على جميع نظم الاستجابة إلا أنه لسوء الحظ ، وهو ما يحدث غالبا فى أى علم سريع النمو ، لم تستمر الأمور على هذا النحو البسيط . ولعل من أسباب ذلك أن ميللر ومعاونيه عانوا صعوبات فى تكرار بعض ملاحظتهم التجريبية المبكرة . وقد كتب ميللر بنزاهة وصراحة حول هذه المشكلة (Miller & Dworkin, 1974) ، إلا أنه توجد علامات حديثة حول إمكان إحداث تقدم جديد باستخدام أساليب تجريبية متطورة وناجحة (Dworkin & Miller, 1977) . ومن ذلك مثلا أننا أصبحنا أكثر فهما للآثار المركبة المرتبطة باستخدام الكورار ، والعوامل المرتبطة بالتنفس الصناعى (وكذلك آثار هذه العملية على معدل القلب) التى أصبحت أكثر وضوحا وقد أثبت هذا العمل وغيره من الأعمال التجريبية أن التغيرات الشرطية فى معدل القلب يمكن الحصول عليها

بسهوله (راجع مثلا Harris, Gilliam, Findley & Brady, 1973) بحيث يجعل من المسائل الأقل إشكالية القول بأن الاشتراط الإجرائى لمعدل القلب هو ظاهرة حقيقية .

القيمة العملية للاشتراط الإجرائى للاستجابات الداخلية : التغذية الراجعة البيولوجية

لقد عرضنا موضوع تعلم الاستجابات الحشوية كمسألة نظرية تحدد التمييز بين الاشتراط البافلوف والإجرائى ، ومع ذلك فمن الواضح أن الإجراءات المستخدمة لها قيمة تطبيقية وعملية بعيدا عن أى دور يمكن أن تقوم به فى الخلافات النظرية . فإذا كان من الممكن للإنسان أن يتعلم التحكم فى معدلات قلبه أو غير ذلك من الوظائف الحشوية على سبيل المثال فإن ذلك سيكون له أهمية طبية وكلينيكية خطيرة . وبالإضافة إلى هذا فإن الحقيقة التى تم الوصول إليها والخاصة بالتغير الإرادى فى معدل القلب قد تكون لها أهميتها حتى ولو وجد الأشخاص أن من الضرورى إحداث سلوك وسطى حتى يمكن الوصول إلى التغير – كمسألة عملية ، فالسلوك الوسطى قد يكون مفيدا على الرغم من أنه يثير بعض المشكلات الهامة حين تكون المسائل النظرية موضع اختبار ، كما رأينا . والواقع أن بعض الجهود الجديدة الأكثر طرافة تتناول كيف يمكن للمرء أن يستخدم أفضل الطرق فى اكتشاف استجابات وسيطة وفى قيمتها مما يمكن لها القيام بدور فعال فى تسهيل التعلم (Black, 1974, Black, Cott, & Pavloski, 1977) .

وتتجمع الأدلة وتتراكم بشكل منتظم على أن الحيوانات العليا والإنسان يمكنهما اكتساب بعض صور التحكم الإرادى فى مجالات كثيرة لسلوكهم الداخلى « اللا إرادى » . وبسبب ما فى هذا العمل من إمكانات واضحة للاستخدام فى العيادات فإن معظم البحوث أجريت على الجواب المختلفة لجهاز الأوعية القلبية ، مثل معدل القلب ، وضغط الدم وغيرها . ويقدم (Obrist,Black, Brener, & Dicara, 1974) ملخصا جيدا لهذا العمل . ويوجد ملخص آخر أكثر حداثة وله فائدة خاصة لأنه يطور المسائل النظرية بالاضافة إلى إعطاء البيانات الجديدة قام به (Schwarts & Beatty, 1977) . وهذان الملخصان يوضحان أن لدينا الكثير مما عرفناه ، إلا أنه يبقى الأكثر الذى يحتاج الى الفهم قبل أن يتبلور الوضع الذى سوف يحتله الاشتراط الإجرائى للاستجابات اللا إرادية . ومن ذلك أنه لا يوجد شك فى الوقت الحاضر فى أن الانسان يمكنه أن يتعلم التحكم فى معدل قلبه ، إلا أن حجم الآثار الناجمة يبدو أنه ضئيل (Blanchard & Young, 1973, 1974) . ولاتزال توجد أيضا أسئلة أكثر تعقيدا مثل تلك التى تتصل

بأهمية التحكم الإجرائى فى موجات المخ (ومن ذلك مثلا إشراط إيقاع ألفا) . كما أن مشكلة **التغذية الراجعة البيولوجية biofeedbak** ، وهو مصطلح يطبق على المعالجة الاجرائية للاستجابات الداخلية أو « اللا إرادية » تثير من الاسئلة بقدر ما تجيب ، ومع ذلك فإن هذا الميدان على درجة كبيرة من الإثارة والأهمية . وعلينا أن نرقب التطورات الجديدة فيه عندما تحدث . وبصرف النظر عن طبيعة هذه التطورات علينا أن نتذكر أن الميدان الكلى للتغذية الراجعة البيولوجية يدين بأسسه النظرية والاجرائية إلى المبادىء الأساسية ، بل والبسيطة لسيكولوجية التعلم .

التشكيل الذاتى

افتراض أننا استطعنا أن نضع حمامة جائعة فى صندوق يوجد على أحد جدرانه مفتاح أو قرص شفاف يمكن للطائر أن ينقره . وأفترض أيضا أننا أضأنا مصباحا يضيء المفتاح من الخلف لفترة ثمانى ثوان ، وأننا رتبنا الموقف بحيث أن قادوس الطعام يجعل الحبوب متاحة للطائر بطريقة أوتوماتيكية بعد أنتهاء فترة الثوانى الثمانية . لاحظ أننا رتبنا توافق التعزيز فى الموقف إلا أن هذا التوافق مستقل عما يفعله الطائر . فالتوافق فى هذه الحالة يتألف من علاقة متسقة بين ظهور الضوء وتوزيع الطعام بعد فترة زمنية ثابتة وكلاهما يحدث بصرف النظر عما يفعله الحيوان . ولعلك لاحظت أن هذا التخطيط يتفق مع الاشتراط البافلوفى ، فالضوء والطعام يشبهان على التوالى م ش ، م غ ش .

ماذا يحدث فى هذه الظروف ؟ حينما حاول العالمان **Brown & Jenkins (1968)** هذا الإجراء وجدا أن الحمام يكتسب استجابة النقر على المفتاح بسرعة ، وسميا هذه الظاهرة **التشكيل الذاتى autoshaping** ، وبعد أن وجدا أن هذا الإجراء يبدو أنه يقتصد فى العملية المجهدة التى تسعى بالحيوانات إلى أداء استجابات إجرائية عن طريق تعزيز تقريبات تتابعية إلى إستجابة اعتباطية نهائية .

إلا أن كثيراً من الباحثين (منهم براون **Brawn** وجنكنز **Jenkins**) من الذين خدعوا بالتوافق البافلوفى ، سعو إلى تحديد ما إذا كانت استجابة نقر المفتاح التى يتم التدريب عليها بإجراء التشكيل الذاتى هى فى الواقع شبيهة بأى استجابة إجرائية أخرى . وسرعان ما وجدوا أن ذلك غير صحيح لعدة أسباب ، منها أن الطيور لا تستطيع أن تتعلم كف الاستجابة خلال التدريب على الحذف — إنها تستمر فى النقر حتى ولو كان ذلك يؤكد أن التعزيز سوف يتوقف **(Williams & Williams, 1969)** . وبالاضافة إلى هذا ، فإن الحمامة الجائعة إذا تشكلت ذاتيا بحيث يمكنها النقر باستخدام الطعام

كمعزز ، ونقرات المفتاح تشبه تلك التى يصدرها الطائر حين يأكل الطعام ، وكذلك حين يستخدم دافع العطش باستخدام الماء كمعزز فإن النقرات تشبه عادة تلك التى تصدر عند الشرب (Jenkins & Moore,1973) . وأخيرا فإن التوافق بين المفتاح المضىء والمعزز من المسائل الحاسمة ، فاستجابة نقر المفتاح المشكل ذاتيا لا تصدر إذا قدم الطعام للطائر خلال فترات زمنية لم ترتبط ارتباطا ملائما بالضوء (Jenkins, 1973) . وهذه الحقائق وغيرها حول التشكيل الذاتى استعرضها كل من (Hearst & Jenkins, 1974) وكذلك (Schwartz & Gamzu, 1977) .

ونحن نعتقد فى الوقت الحاضر أن عملية التشكيل الذاتى هى عملية بافلوفية فى طبيعتها . وتوجد جوانب كثيرة لهذه الحجة إلا أن أكثرها أهمية ما يتصل بحقيقة أن استجابة النقر – عند الحمام على الأقل – هى استجابة غير متعلمة بدرجة كبيرة من الاحتمال وتعنى أن بعض الطعام على وشك الظهور فى بيئة الحيوان . وقد كان (Staddon & Simmelhag, 1971) بين أوائل الباحثين الذين لاحظوا ذلك . كما كان (Schwarts,1978) من الذين أكدوا حديثا أن العلاقة المعلوماتية التنبؤية بين ضوء المفتاح والطعام تعد عاملا حاسما فى حدوث التشكيل الذاتى . فالنقر ، بعبارة أخرى ، قد يكون س غ ش على درجة عالية من الاحتمال للطعام عند الحمام وغيره من الطيور ، ترتبط بسهولة بالمثيرات الشرطية التى تتنبأ بدقة بأن الطعام على وشك الظهور . والواقع أن B.R.Moore (1973) يذكر قائمة بالأساليب التى تستخدم فى جعل الطيور تنقر مفاتيح فى صناديق سكنر يبلغ عددها نصف دستة ، ولا تتضمن إلا أسلوبا واحدا فقط يتضمن الامساك عن التعزيز حتى يصدر الطائر استجابة النقر بالفعل – وهذا الاجراء هو الأكثر إجهادا . أما الاساليب الأخرى جميعا فهى تدمج بعض الاجراءات التى تتطلب من الطائر الاستجابة المبدئية للمفتاح بإصدار النقرات القليلة الأولى مع الطعام – كأن يوضع الطعام مباشرة على المفتاح نفسه مثلا .

إن مناقشتنا للتشكيل الذاتى والمسائل المتصلة به تؤذن بالاهتمام الكبير عند علماء النفس ، وإن ما يفترض أن له أهمية فى المواقف التى يدرس فيها الاشتراط الاجرائى والبافلوفى هو المدى الذى تعتبر فيه استجابة معنية أو فئة من الاستجابات « اعتباطية » بالنسبة إلى المثيرات الشرطية ، والمثيرات التمييزية ، والمعززات وغيرها من الأحداث الهامة فى هذين النوعين من الاشتراط . والسؤال الهام هو إلى أى حد تكون الذخيرة الطبيعية من الحساسيات للأحداث البيئية لدى الكائن العضوى ، وأساليبه الخاصة فى الاستجابة ، من المحددات لما يستطيع وما لا يستطيع تعلمه بسهولة (أو بصعوبة) ؟ وهذا هو السؤال الذى ننتقل إليه الآن .

قيود التعلم

من الطبيعي أن نستنتج من مناقشتنا أن سيكولوجية الاشتراط والتعلم تنقسم إلى قسمين : التعلم البافلوفي والتعلم الذرائعي الإجرائي ، وما بينها من تفاعل - وربما قدر من الأهتمام بالمثيرات والاستجابات والتعزيز ومنحنيات التعلم - وقد استقر علماء النفس الآن على القيام بعمل بسيط نسبيا وهو صياغة القوانين المرتبطة بهذين الإجرائين والتفاعل بينهما . وكانت هذه الصورة حتى وقت قريب أقرب إلى الحقيقة ، إلا أنه حدث في الوقت الحاضر أنبعاث جديد لمفهوم أن الأنواع الحيوانية لا تستطيع كلها تعلم جميع الاستجابات الخاصة بجميع المثيرات المحتملة في نفس مرحلة النمو باتباع نفس المبادىء التي توجه عملية التعلم اتباعا دقيقا . وبالطبع ، وجد دائما أولئك الذين أشاروا كثيرا إلى هذا ، ونخص منهم الباحثين الأوربيين من أمثال تنبرجن Tinbergen (1951, 1953) ، وبولبي Bowlby (1952) ، وهندى Hinde (1970) . إلا أن أعمالهم وأعمال غيرهم من أصحاب علم السلوك المقارن الأوربيين أيضا من أمثال لورنز Lorenz وفون فرش Von Frisch لم تحدث أثرا مباشرا وفعالا في نمو علم السلوك كما كان يتأسس ويبنى في أمريكا حينئذ .

وهذا لا يعني القول بأنه لم يكن يوجد أحد في امريكا مهتما بالاتجاه الطبيعي في دراسة التعلم . فقد انتقد بيتش Beach (1920) الحقيقة التي سادت من أن معظم الاتجاه السلوكي للتعلم في مراحله المبكرة اعتمد على معلومات تم الحصول عليها من أنواع قليلة جدا من الحيوانات حيث الفأر يقود القطيع ، إن صح هذا القول . وربما كان بريلاند وبريلاند Breland & Breland (1961) أول من اقترح أن الأمور ليست بالصورة الرائعة في عالم السلوك الإجرائي الجيد التنظيم في صندوق سكنر . وكان هذان الزوجان بهذا يهددان وسيلتهما في الرزق ، لأنهما اهتما بميدان تصميم وبيع أجهزة السلوك الحيواني في المعارض والأسواق ومراكز الترويج وغيرها ، وأهتما بتدريب أنواع كثيرة مختلفة من الحيوان باستخدام الأساليب الإجرائية بحيث تؤدى حركات بارعة لأغراض تجارية . وبينا هما يحرزان نجاحا باهرا في مشروعاتهم تلك ، اكتشفا أن عملهما فرض عليهما في كثير من الأحوال أن يدخلا بعض التغيرات الطريفة على ما هو متوقع من الاجراءات المعيارية للاشتراط الاجرائي . ولعل وصفهما لمحاولة تدريب الراكون* يعطينا مثالا طيبا .

---

* الراكون raccon هو أحد الحيوانات الثدية (المترجمان) .

لقد كان العمل المطلوب من الراكون أداءه بسيطا ، فكان عليه تعلم استخدام أطرافه الأمامية التي تشبه إلى حد كبير الأيدي البشرية في التقاط قطعتي نقود ووضعهما في فتحة صندوق طولها خمس بوصات ، وبالتالي الحصول على التعزيز بالطعام . وبدأ التدريب بتعزيز الراكون على استجابة التقاط النقود . وكان هذا سهلا .

وبعد ذلك طلب من الراكون أن يضع قطعة نقود واحدة في فتحة الصندوق . وهنا بدأت المتاعب . فبينما كان التدريب ناجحا إلا أن الحيوان أظهر ممانعة كبيرة في ترك النقود ، فبعدما يضعها في الفتحة كان يجذبها خارجة ، ويقبض عليها بأحكام ، ولا يتخلى عنها إلا بعد ثوان قليلة من هذ السلوك . وقد اختلفت الأمور اختلافا كاملا حين طلب من الحيوان أن يؤدى العمل الكامل ، أى وضع قطعتى النقود معا فى الصندوق لكى يحصل على الطعام ، ويصف الباحثان ما حدث (Breland & Breland, 1961) على النحو التالى :

« لقد صار الراكون يواجه حقا مشكلات (وكذلك نحن) . إنه لا يفرط فى النقود فحسب ، ولكن قضى بعض الثوانى ، بل والدقائق فى تلمس قطعتى النقود وحكهما معاً (بطريقة أقرب إلى ما يفعله البخلاء) ثم إلقائهما فى الإناء . وقد استمر فى هذا السلوك إلى حد أن التطبيق العملى الذى كان لدينا أى - أى عرض يصور الراكون وكأنه يضع النقود فى حصالة - لم يعد ممكنا . فسلوك التلمس أصبح أسوأ وأسوأ مع مرور الوقت على الرغم من عدم التعزيز » (ص ٦٨٢) .

واستمر بريلاند وبريلاند فى وصف عدد من الأمثلة لحيوانات تنجرف تدريجيا نحو إدخال أنماط السلوك الغريزى فى الاستجابات الاجرائية المباشرة والجيدة التعلم . وعادة ما يتضمن السلوك الدخيل مكونات من استجابات معيارية يستخدمها الحيوان فى تناول الطعام . ومن ذلك أن الخنازير تبدأ بالحفر والتشمم مع « قطع نقود » خشبية كبيرة يفترض فيها أن تقوم الخنازير ببساطة بالتقاطها ووضعها فى « الحصالة » حتى تحصل على الطعام ، أما الكتاكيت فتبدأ بالنبش بينما هى واقفة على منصة ، على الرغم من أن التوافق الوحيد المتضمن للحصول على الطعام هو الوقوف على المنصة لمدة ١٥ ثانية (وقد استغل بريلاند وزوجه هذه الحقيقة بإدماج سلوك النبش فى الخطة العامة واستخدام الجميع كعرض « للكتاكيت الراقصة ») . والنقطة الهامة هنا أن هذه الاختلافات عما كان متوقعا من تعميمات العمل الحيوانى كانت واضحة ومحبطة معا .

والواقع أن البحث فى ميدان التحكم الإجرائى للسلوك اللا إرادى ، وخاصة بحوث بريلاند وزوجه يمثل تحولا عن نظرية التعلم الكلاسيكية فرض منظورا جديدا على نظرتنا العامة للتعلم . ولنتأمل الآن بعض العينات الإضافية محتفظين بنظرتنا الانتقائية المعتادة .

الاستجابات الدفاعية الخاصة بالنوع الحيوانى ومفهوم الأهبة

من وصفنا المبدئى لتعلم الهرب والتجنب يمكننا أن نستنتج بسهولة أننا نستطيع اختيار أى استجابة اعتباطية توجد فى ذخيرة الاستجابات الممكنة فى نوع ما من الحيوانات ، تستخدم إجرائيا من أجل الهرب من مثير عقابى أو تجنبه . وعلى هذا كان الضغط على

الرافعة استجابة ملائمة تستخدم فى تدريب الفئران تدريبا بسيطا على المكافأة ، كما أجريت مئات التجارب التى تتطلب من الحمام أن يتعلم نقر مفتاح أو قرص مضىء للحصول على الطعام من القادوس . لماذا إذن لا تؤدى هذه الاستجابات نفسها وظيفة استجابات الهرب أو التجنب بنفس الكفاءة ؟ حقيقة الأمر البسيطة أنها لا تؤدى هذه ذلك ، فمن الصعب للغاية جعل الفئران أو الحمام يستخدم هذه الاستجابات فى الهرب من العقاب أو تجنبه ؛ والنجاح فى هذا يتطلب فى الأغلب إما تدريبا مكثفا يتم فيه « تشكيل » الحيوان بالتقريب التتابعى نحو الاستجابة الناجحة فى محاولات كثيرة ، أو باستخدام أساليب تجريبية خاصة أخرى **(Bolles, 1970, D'Amato, Fazzaro & Etkin, 1967, D'Amato & Fazzaro, 1966)** .

وهذا لا يعنى بالطبع أن الحيوانات تعوزها الاستجابات التى تنأى بها عن الخطر ، إنما النقطة الجوهرية هى أن الحيوانات فى بيئاتها الطبيعية يندر أن تتوافر لها فرصة لتعلم أى استجابة لتجنب شىء محتمل الخطر أو خطير بالفعل أو للهرب منه . فالطبيعة لا توفر للفأر مثلا محاولات تدريب كافية ليصبح ماهرا فى تجنب البومة . وإنما الفأر ، كغيره من الحيوانات ، مزود باستجابات **فطرية غير متعلمة** تكون على استعداد دائما للعمل فى الحال عند ظهور مثيرات جديدة قد تكون ، أو لا تكون فى واقع الأمر مصدر خطر . ولتنمية هذه النقطة اقترح بولز **Bolles** مصطلح الاستجابات (الإرجاع) الدفاعية الخاصة بالنوع الحيوانى **species- specific defense reactions** فى وصف هذه النظم فى الاستجابة التى تتوافر لدى الحيوانات من مختلف الأنواع وتعينها على التعامل مع الأحداث المهددة فى بيئاتها . فالفئران مثلا تتجمد أو تجرى مع الظهور المفاجىء لمثير جديد ، والطيور تطير ، والقردة تفر أو تتخذ وضع التهديد أو تظهر تعبيراته . ولا يوجد حيوان يتريث بحثا عما إذا كان الشىء الجديد فى البيئة مصدر خطر دون أن يصدر نوعا من السلوك **الأوتوماتيكى** دفاعا عن نفسه . ويستطرد بولز فى القول بأنه إذا كان لابد من فرص التوافق الإجرائى فلابد من وجود مسلمة بأن أى استجابة لا يمكن اكتسابها بنجاح كاستجابة تجنب إلا إذا كانت من نوع الأرجاع الدفاعية المرتبطة بالنوع الحيوانى فى الموقف الذى يجب أن يتم تعلمها فيه .

ويوسع مفهوم **الأهبة Preparedness (Seligman, 1970)** بمعنى من المعانى ، الفكرة الأساسية فى الأرجاع الدفاعية الخاصة بالنوع الحيوانى لا تشمل جميع فئات الاستجابة فحسب ، وإنما لتشمل جميع فئات عملية التعلم ذاتها . فهو يشير إلى أن بعض نظم الاستجابة على أهبة من الناحية الفطرية أفضل من غيرها ، لكي تتعدل بعض عمليات

الخبرة – سواء بالاشتراط البافلوفى أو التعلم الإجرائى أو غيرها – بحيث لا تتطلب إلا قليلا من المحاولات للتعلم . وقد رأينا فيما سبق أن بعض صور سلوك الفئران على درجة بالغة من الصعوبة إن لم تكن مستحيلة فى استخدامها كاستجابات تجنب اعتباطية ، بينما يكون الأمر بالنسبة لصور أخرى لا يتجاوز الحدود البسيطة لتعلم تجنب الألم أو الخطر . ومن هذا القبيل يمكن القول أن بعض نظم الاستجابة يبدو أكثر ملاءمة حين ترتبط بنظم حسية معينة وليس بغيرها فالفئران تربط ألم المعدة بمذاق أو رائحة جديدة وليس بمرئيات أو أصوات جديدة **(Garcia, Ervin, & Koelling, 19600)** وهى ظاهرة سوف نفصلها فى سياق آخر .

وعليك أن تتذكر أن سلوك الحيوانات والبشر يتعدل تبعا لقواعد التعلم التى هى من ناحية اعتباطية تطبق على صور اعتباطية من السلوك ، وهى من ناحية أخرى وراثية غريزية تطبق على صور السلوك التى تصدر بطريقة أكثر طبيعية . وهذا الموضوع له أهمية خاصة بالرغم من أنه فيه جديد لأن يعتمد أساساً على المسألة الخلافية طويلة الأجل (والتى ربما توصف بأنها لا تقبل الحل) والتى تتصل بالاسهام النسبى للفطرة والخبرة فى سلوك الكائنات العضوية . وإذا أردت مزيدا من التفاصيل عليك الرجوع إلى كتاب العالمين **Hinde & Stevenson- Hinde (1973)** اللذين اقتبسنا منهما عنوان هذا القسم ، وهو يعد نقطة بداية ممتازة ، وكذلك فإن كتاب **Seligman & Hager (1972)** قد يثير اهتمامك أيضا .

الفصل الثالث

الاشتراط والتعلم : التعزيز

قدم إليك الفصل السابق تناولا مستعرضا للعمليات والإجراءات الأساسية التى تستخدم فى دراسة الاشتراط والتعلم البسيطين ، بالإضافة إلى حقائق معينة ونتائج تجريبية ترتبط أرتباطا وثيقا بهذه الإجراءات . وفى هذا الفصل نتبنى وجهة نظر تسعى إلى التناول الواسع النطاق لبعض الأمور التى تعلمها علماء النفس حينما وضعوا خططهم التنظيمية للعمل والتعامل مع موضوع التعزيز العام . وسوف نقصر مناقشتنا بثلاث طرق هامة : أولاها أننا سوف نركز على الظروف المتضمنة فى التعزيز الموجب . أما المسألة الكلية الخاصة بالتعزيز السالب ، والعقاب وما يتصل بهما من أمور فسوف نؤجلها إلى فصل لاحق . وثانيها أننا سوف نركز على الأمور الإمبريقية (التجريبية) ، مع استثناءات قليلة جدا . وبالطبع فإن نظريات التعلم ترتبط أرتباطا وثيقا بالمسائل النظرية الأكثر عمومية فى الاشتراط والتعلم ، وسوف نؤجل هذا الموضوع إلى الفصل التالى . وأخيرا فإننا سوف نقيد مدى الموضوعات التى يتناولها هذا الفصل ربما على نحو أكثر بكثير مما لوحظ فى الفصلين السابقين من هذا الكتاب . وإذا أردت أن تعرف عن الطرق العديدة التى توصل بها علماء النفس إلى معلوماتهم عن استخدام التعزيز (وخاصة فى الاشتراط الأساسى والتعلم) راجع كتاب **Mackintosh, (1974)** وعنوانه **The Psychologg of Animal Learning** وهو يزودك بمورد ممتاز .

المتغيرات الأساسية

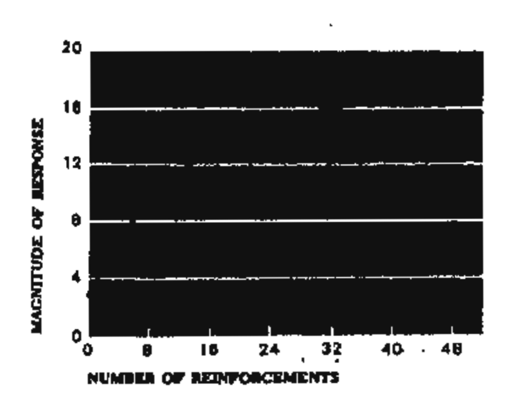
عدد مرات التعزيز

من أبسط الطرق لتوزيع ظروف التعزيز فى التجربة أن تغير فى عدد المرات التى تعزز بها الاستجابة وتقيس الآثار المصاحبة فى قوة الاستجابة التى تحدث . ويعادل هذا التغير

فى الممارسة المعززة ، ويستحضر فى الذهن الموضوعات التى ناقشناها تحت عنوان منحنيات التعلم فى الفصل السابق . تذكر على وجه الخصوص ، ما طرحناه من المحاذير حول اكتساب الاستجابة التى تتخذ صورة عملية التزايد فى مقابل عملية « الكل – أو لا شيء » . فالأثر الناتج عن إضافة عدد متزايد من المحاولات المعززة لاستجابة ما قد يعتمد أيضا على طبيعة الاستجابة النوعية ذاتها (ما إذا كانت على « أهبة » للتعلم مثلا) ، وعلى التاريخ الماضى للكائن العضوى بالنسبة إلى استجابات التعلم من النوع موضع الدراسة ، وهكذا .

وفى تجربة كلاسيكية قام هوفلاند **Hovland** بإنشاء منحن للتعلم يعتمد على الاشتراط البافلوفى لاستجابة الجلد الجلفانية (G S R) عند الانسان ، وهذه الاستجابة هى المقاومة الكهربائية للجلد مما تقوم به بعض أعضاء الاستقبال على الجلد – وربما تكون الغدد العرقية. وهى فعل منعكس يتحكم فيه عادة الجهاز العصبى المستقل . وقد زاوج هوفلاند بين استخدام أداة اهتزاز الجلد (م ش) وبين إحداث صدمة كهربائية خفيفة (م غ ش) ولاحظ التطور فى الاستجابة الجلفانية للجلد مع تراكم المحاولات المعززة . ويوضح الشكل (٣ – ١) نتائج هذه التجربة .

لاحظ فى الشكل (٣ – ١) أنه ، كما هو الحال فى كثير من منحنيات التعلم ، أن أكبر زيادة فى قوة الاستجابة تحدث فى التعزيزات القليلة الأولى ، أما التعزيزات الاضافية فإنها تضيف أضافات أقل فأقل فى قوة الاستجابة ، ويصل المنحنى تدريجيا إلى حد ما . لا يرتفع بعده . ويمكن الحصول على دوال مشابهة من الاشتراط الإجرائى . وقد ترغب أيضا فى مقارنة الشكل (٣ – ١) بالشكلين (٢ – ٥) ، (٢ – ٦) فى الفصل السابق .

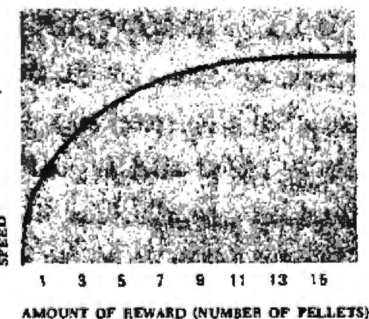


الشكل ٣ – ١ : سعة استجابة الجلد الجلفانية (GSR) كدالة للتعزيزات (**Hovland, 1937**)

مقدار التعزيز

التغير فى سعة الوسيط المعزز يمثل المتغير الثانى الذى يعدل فى قوة الاستجابة . ففى المعززات الموجبة ، ومع أعمال التعلم البسيطة نسبيا مثل تدريب الفأر على الجرى فى ممرات المتاهة ، أو الضغط على الروافع ، يمكن إنجاز ذلك بتغيير المكافأة من حيث الوزن والحجم والشده ، وباختصار تغيير **كم وكيف** المكافأة . أما فى المعززات السالبة فإن من الطرق الشائعة لتنويع مقدار التعزيز تغيير الخفض أو الاختزال فى المثير المنفر ، كالصدمة الكهربائية ، مما يظهر حين تحدث الاستجابة موضع الاهتمام .

ويوجد عدد كبير من التجارب مما غير فى وزن معزز الطعام ، أو عدد جرعات الطعام التى يجدها الحيوان فى صندوق الهدف ، وأظهرت أن قوة الاستجابة تزيد بزيادة مقدار التعزيز . ويلخص لوجان **Logan (1960)** مثل هذه البيانات عن طريق تحديد العلاقة بين مقدار التعزيز وقوة الاستجابة على النحو الموضح فى شكل (٣ -٢) .



الشكل ٣ -٢ : منحنى افتراضى يوضح العلاقة بين سرعة الاستجابة ومقدار التعزيز (عدد جرعات الطعام فى هذه الحالة) . والمنحنى يمثل البيانات المستخلصة من عدد من التجارب **(Logan, 1960)** .

ويوضح الشكل أن مقدار التعزيز يرتبط بقوة الاستجابة مثل صور أخرى من العلاقة بين عدد مرات التعزيز وقوة الاستجابة ، وذلك حسب دالة متزايدة متسارعة سلبيا (تناقصيا) . ومعنى هذه العبارة أنه حين تكون مقادير التعزيز صغيرة جدا فإنها لا تحتاج إلى زيادة كبيرة فى المقدار لتنتج زيادة كبيرة فى قوة الاستجابة . أما إذا عززت الاستجابة بمقادير أكبر فأكبر من التعزيز فإن الإضافة الصافية إلى قوة الاستجابة تصبح أصغر فأصغر .

وتوجد مواد معينة ، مثل السكروز (أو سكر المائدة العادى) ، يبدو أن لها جاذبية طعم فطرية لدى بعض الحيوانات ولدى البشر ، وهذه المواد يمكن استخدامها كمعززات بفعالية . وعلى هذا فإن الخصائص الكيفية للمثير تعد بعداآخر يمكن

استخدامه فى تنويع مقدار التعزيز المستخدم فى إشراط استجابة ما . وكان جتمان Guttman (1953) وهت Hutt (1954) من أوائل من أثبتوا ذلك تجريبيا . فقد نوع هت ، مثلا ، طعم معزز من نوع الطعام السائل باستخدام الطعام العادى ، أو بعد مذاقه بحامض الستريك أو بالسكارين لإعطاء الطعم الحمضى أو السكرى . كما نوع أيضا فى مقدار كل مادة . وتوضح تجربته أن الفئران يضغطون على الرافعة بمعدل يتزايد مع زيادة استساغة الطعم وزيادة المقدار .

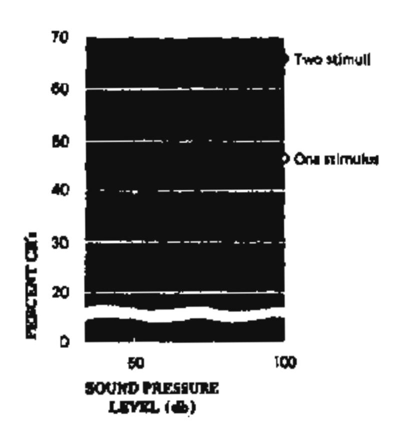
وبالطبع يمكن القول أن من العملى استخدام مقاييس فيزيائية مثل وزن الطعام أو مقدار النقود لتحديد بعد مقدار التعزيز ، إلا أن ما يجب التنبه إليه أن الحيوان والانسان ليسا من نوع الآلات الفيزيائية التى تستجيب بطريقة حتمية للمقادير المختلفة من المكافأة (أو العقاب ، إذا شئت) . فالمعزز « الكبير » أو « الصغير » يعتمد على العلاقة النسبية التى تتكون نتيجة للتاريخ الماضى للتعزيز الذى يستحضره معه الكائن العضوى إلى أى موقف تعلمى جديد . وعلى هذا فإن السعة الوظيفية للمعزز قد تعتمد اعتمادا جوهريا على السياق الذى يحدث فيه (Hulse, 1973a, Bevan, 1968, Schrier, 1958) . فمثلا يتوصل بيفان Bevan (1966) إلى أنه بالنسبة إلى المتعلمين من البشر يمكن القول أن فعالية المثير العقابى المستخدم للإشارة إلى الاستجابات الخاطئة فى تعلم متاهة منفرة بسيطة إنما هى دالة للسياق الذى ظهر فية المثير المعاقب – وليكن صدمة كهربائية – فى الماضى . فبعض الناس تعرضوا له فى سياق كان هو الأقوى من بين سلسلة من الصدمات ، بينما تعرض آخرون له فى سياق كان هو الأضعف فى السلسلة . وقد وجد بيفان أنه إذا ظهر فى الماضى كأضعف ما فى السلسلة يكون أقل فعالية كمعاقب فى المهمة التعليمية إذا قورن بحالة كونه أقوى ما فى السلسلة . وبعبارة أخرى يمكن القول أن السياق الذى تظهر فيه الصدمة فى الماضى بعد محددا هاما لسعتها الظاهرة ، وبالتالى فعاليتها كمثير معزز .

والنقطة الهامة ، اذن ، هى أن المثير المعزز لا يوجد أبدا فى فراغ ، فالطريقة التى يستجيب بها الكائن الحى للمقادير المختلفة من التعزيز يمكن أن تعتمد بقوة على الشروط التى يتعرض فيها الكائن العضوى لها ، وعلى ما يجب على الكائن العضوى عمله للحصول عليها .

آثار حدة المثير فى الاشتراط البافلوفى

يوجد بالطبع نوعان من المثيرات فى الاشتراط البافلوفى ، م ش ، م غ ش ، يمكن أن يحدثا تغيرات فى قوة الاستجابة إذا قمنا بالتنويع فى حدوثهما . فتغيير حدة م غ ش يشبه تغيير سعة المعزز فى الاشتراط الإجرائى بصورة مباشرة ، وعلى هذا فإن م غ ش هو ذلك المثير الذى يؤلف المعزز فى الاشتراط البافلوفى . ويسهل علينا وصف ما يحدث حين تتعرض مجموعة من المفحوصين ل م غ ش قوى ، وتتعرض مجموعة أخرى ل م غ ش ضعيف ، فالمثير الأقوى ينتج استجابة شرطية أقوى (راجع .Mackintosh 1974 للحصول على عرض الدراسات) .

إلا أن الأمور لا تكون بهذه البساطة حين ننتقل إلى الدور الذى تلعبه حدة م ش فى الاشتراط البافلوفى . إننا نتوقع ، لأول وهلة ، أن م ش القوى الحاد يحدث استجابة شرطية قوية . وهذا بالفعل صحيح بصفة عامة . إلا أن ما حدث أن الطريقة المستخدمة فى تعرض المفحوصين للمثيرات الشرطية من درجات مختلفة فى الحدة قد يكون له أثر قوى فى الفروق الناجحة فى قوة الاستجابة . ومن ذلك مثلا أن جريس وهنتر Grice & Hunter, (1964) قاما بتجربة لإشراط استجابة جفن العين عند مفحوصين من البشر باستخدام صوتين بدرجتين مختلفتين من الحدة ، لنغمة طولها ١٠٠٠ هرتز باعتبارهما م ش . وتعرضت إحدى المجموعتين للمثير الأكثر حدة ، وتعرضت الأخرى للمثير الضعيف . وتوجد مجموعة ثالثة تعرضت فى بعض المحاولات للمثير الشرطى الضعيف ، وفى البعض الآخر للمثير الشرطى القوى ، وامتزجا بطريقة عشوائية لا يمكن التنبؤ بها . وتظهر نتائج هذه التجربة فى الشكل (٣ -٣) .



الشكل ٣ - ٣ : النسبة المئوية لاستجابات طرف العين الشرطية كدالة لطريقة عرض مثيرين شرطيين مختلفى الحدة على مفحوصين من البشر . فقد عرضت الحدتان ٥٠ ديسبل ، ١٠٠ ديسبل على نفس المفحوصين تحت شرط « المثيرين » ، كما عرضنا الحدتان على مجموعتين منفصلتين من المفحوصين تحت شرط « مثير واحد » (Grice & Hunter, 1964) .

وكما ترى فإن ترك المفحوصين يتعرضون لخبرة الحدثين معا للمثير الصوتى من نوع م ش أنتج فرقا كبيرا فى قوة س ش التى يحدثها فى مقابل الآخر . ومن ناحية أخرى فإن الفرق بين قوة س ش التى يحدثها كل من ال م ش القوى والضعيف اللذين يعرضان على مجموعات منفصلة من المفحوصين كان صغيرا للغاية — بالرغم من أنه كان فى الاتجاه المتوقع . وقد استمر جريس فى تنمية معالجة نظرية طيبة لهذه الظاهرة وعدد آخر من الظواهر المرتبطة (Grice, 1968, 1972) ، إلا أن النقطة الهامة كانت مرة أخرى هى أن السياق الذى تعرض فيه المثيرات على المفحوصين قد يكون له أثر هام حتى فى دالة بسيطة من نوع أثر حدة المثير على قوة استجابة ما . فالمفحوصون الذين تعرضوا لكل من حدتى م ش كانوا قادرين — بمعنى له أهمية ما — على المقارنة بين الحدتين ، بينما أولئك الذين كانوا فى المجموعتين الأخريين لم يستطيعوا ذلك ، ويبدو أن لهذا آثار هامة على قدرة المثيرين على انتاج اشتراط بافلوفى فعال .

ولتعقيد الأمر أكثر من هذا استخدم كامين Kamin (1965) نقصدنا مفاجئا فى حدة ضوضاء ذات حدة ثابتة مقدارها ٨٠ ديسبل باعتباره م ش فوجد أنه كلما أزداد النقصان فى الحدة يتحسن الاشتراط . ومن الواضح أن المفحوصين استجابوا لسعة التغير فى هذه المثير وليس إلى السعة المطلقة فى م ش . ويتفق هذا بالطبع اتفاقا عاما مع خط التفكير الذى أقترحه جريس ، ولكنه لا يتفق فى قليل أو كثير مع الفكرة القائلة بأنه كلما زادت « حدة » م ش بالمعنى الفيزيائى المطلق يؤدى هذا إلى تحسن الاشتراط . وهكذا نكون مرة أخرى مجابهين بموقف يستحيل فيه إعطاء إجابات نهائية ، ولكن يبدو أن الكائنات الحية تتميز بقدرتها على مقارنة المثيرات والاستجابة على أساس هذه المقارنة . ويتبع هذا أن آثار حدة كل من م ش ، م غ ش تعتمد على السياق العام الذى تظهر فيه المثيرات .

الاشتراط المركب والحجب والإعاقة

من الآثار الطريفة للغاية فى التعلم الترابطى البسيط ما يحدث حين يظهر مثيران معا ، وأنهما كمركب ، يتنبآن بأن مثيراً آخر سوف يتبعهما . وكان بافلوف Pavlov (1927) أول من درس بعض هذه الآثار إلا أن البحوث الحديثة فى الاشتراط البافلوفى أضافت قدرا كبيرا إلى معرفتنا بذلك .

الاشتراط المركب

الفكرة الكامنة وراء الاشتراط المركب **compound condtining** بسيطة للغاية ، لنفرض أننا أخذنا مثيرين شرطيين ، وليكونا نغمة صوتية وضوءا ، واستخدمناهما مع م غ ش ملائم لإشراط استجابة ما . وبدلا من استخدام أحد هذين المثيرين فإننا نبدأ الإشتراط بإصدارهما ومنعهما من الصدور متآنيين ، وربطهما ب م غ ش . فإلى أى حد يمكن للمنبهين ، إما معا كمركب ، أو حين يعرضان منفصلين . يؤديان إلى إحداث الاستجابة الشرطية ؟ كثير من التجارب يوضح أن الاشتراط لكلا المثيرين كمركب يمكن إحداثه . وحالما يتم الوصول إلى ذلك ويتم إجراء المحاولات الحاسمة الفاصلة التى تعرض فيها عناصر المركب بذاتهما فإن ما لوحظ أن سعة الاستجابة الشرطية لكل من المثيرين على حدة تتناقص بشكل كبير . ومعنى هذا أن الكائن العضوى يظهر بصفة عامة استجابة شرطية أصغر للنغمة الصوتية وحدها وللضوء وحده . ويصدق هذا عندما تجرى المقارنة بين قوة الاستجابة للمركب وبين المجموعات الضابطة التى يتم إشراطها منذ البدية إما للنغمة الصوتية وحدها أو للضوء وحده .

الحجب

يحدث أحيانا فى الاشتراط المركب لمثيرين (أ) ، (ب) أن تكون اشتراط جيد للمركب أ +ب ولأحد المثيرين أيضا وليكن المثير أ ، بينما لا يتكون أى أشتراط للمكون الآخر من مكونى المركب ، أى المثير ب . وفى مثل هذه الحالة المتطرفة من الاشتراط المركب يمكن أن نقول أن المثير أ حجب **overshadows** المثير ب . ويحدث هذا حين يكون المثير أ أكثر حدة من المثير ب **(Kamin, 1969)** ، أو حين يكون أ منبئا أفضل وأكثر صدقا بال م غ ش بمعنى أنه يتنبأ بدقة أكبر بالحدوث اللاحق ل م غ ش **(Wagner, 1969)** . وقد لوحظ ما يشبه هذا فى الاشتراط الإجرائى حين يكون مثيرا ما ، وليكن ضوءا ، فى التدريب على التمييز قادرا على التنبؤ باحتمال التعزيز على نحو أكثر دقة من مثير آخر ، وليكن نغمة صوتية ، فإن المثير الأول سوف يحجب تماما النغمة الصوتية ويحدث هذا على نحو شبيه بأن الحيوان يستخدم الضوء كمنبه تمييزى فى الموقف ولكنه يفشل فى الاستجابة للنغمة الصوتية (راجع : **(Wagner, Logan, Haberlandt, & Price, 1968** .

الإعاقة

لنفرض أننا أخذنا المثير أ وزاوجناه باعتباره م ش مع م غ ش حتى نحصل على مقدار كاف من الاشتراط البافلوفى . لنفترض أننا أضفنا المثير ب للمثير أ وزاوجنا المركب أ + ب مع ال م غ ش فى عدد من المحاولات . فإذا عدنا لاختبار الاشتراط بالنسبة إلى المثير ب وحده سوف نجد أن هذا المثير لن يؤدى إلا إلى قليل من الاشتراط أو لا يؤدى إلى اشتراط على الاطلاق . ومعنى ذلك أن التدريب الأصلى على المثير أ وحده أدى إلى إعاقة **blocking** الاشتراط للمثير ب ومنع المثير ب من أن يصبح م ش وظيفيا **(Kamin, 1969)** . تذكر أن هذا قد لا يحدث إذا بدأنا باشراط أ + ب كمركب ، وعلى ذلك فإن العملية الحاسمة فى الحصول على إعاقة أن يتم اشراط أ كمثير **قبل** إضافة ب إليه فى مركب .

ولك أن تتخيل كيف أن هذا الفشل المثير للدهشة فى تكوين الترابط فى ظروف تبدو للوهلة الأولى ملائمة تماما للاشتراط قد أدى إلى قدر كبير من البحث والتنظير منذ أن وصف كامين الظاهرة بالتفصيل لأول مرة . وقد ظهرت وجهتان للنظر : أولاهما تبدو مألوفة **(Mackintosh, 1975)** وترى أن إضافة المثير (ب) إلى المركب بعد حدوث إشراط (أ) لا يعطى للكائن الحى أى معلومات جديدة حول م غ ش . فالمثير (ب) هو فى الواقع **فائض أو زائد عن الحاجة** ولا يضيف شيئا للعلاقة التنبؤية بين م ش ، م غ ش . وعلى هذا فإن الكائن العضوى – فى هذا الرأى – قد « يلاحظ » المثير الجديد فى المرة أو المرتين الأولتيين حين يتزاوج مع الثير (أ) ولكنة سرعان ما يتجاهله ، أعتمادا على حدوث المثير (أ) فى التنبؤ بوصول م غ ش .

أما وجهة النظر الثانية **(Rescorla & Wagner, 1972; Wagner & Rescorla, 1972)** فترى أنه يوجد حد معين للمقدار الكلى من الاشتراط الذى يمكن أن يدعمه أى م غ ش معين . ومعنى هذا أن الاستجابة الشرطية تكتسب فقط مقدارا معينا من « القوة » ، وأن هذه « القوة » تتحدد فى معظم الأحوال بحدة م غ ش . فإذا تمت المزاوجة أول الأمر بين المثير (أ) و م غ ش فى عدد من المحاولات ، فإن معظم المقدار الكلى من الاشتراط الذى يمكن دعمه بالـ م غ ش يكون قد حدث مع المثير (أ) . ولا يترك إلا القليل ، للترابط بين م غ س والمثير (ب) حين يضاف (ب) إلى موقف الاشتراط فى صيغة المركب (أ + ب) . وتظهر هذه الحقيقة حين يجرى اختبار لاشتراط (ب) وحده بعد التدريب على المركب .

وكلتا النظريتين تشتركان فى كثير من التنبؤات الدقيقة ، ولا نستطيع الاختيار من بينهما فى التحليل النهائى بسبب عدم اتاحة جميع المعلومات المرتبطة . فكلتاهما تتنبأ مثلا بأن الزيادة فى حدة م غ ش وقت إضافة المثير (ب) إلى المثير (ب) لتكوين المركب (أ + ب) تؤدى إلى « تسهيل » التعلم الترابطى ، وتسمح للمثير (ب) أن يكتسب مقدارا له قيمته فى قوة الاستجابة . ويرجع مكنتوش هذا إلى حقيقة أن المثير (ب) لم يعد فائضا أو زائدا عن الحاجة فى مثل هذه الظروف ، وإنما أصبح جزءا من المركب الذى يتنبأ بتغير « جديد » « مدهش » فى م غ ش ، بحيث يستحق ذلك من الحيوان الأهتمام يتعلم هذه العلاقة التنبؤية . أما رسكورلا وواجنر فيفسران ذلك بافتراض أن الزيادة فى حدة م غ س تهيء الفرصة لزيادات فى قوة الترابط بين م ش ، م غ ش . ومعنى هذا أن الزيادة فى حدة م غ ش تؤدى إلى الزيادة فى المقدار الكلى للاشتراط الذى يمكن أن يحدث ، وعلى هذا تكون الفرصة مهيأة لمثير جديد ، هو المثير (ب) ليشارك فى هذا الاشتراط .

ومناقشة موضوع الإعاقة بتفصيل أكثر من هذا يتجاوز نطاق هذا الكتاب . ولعلك لاحظت أن الإعاقة هى مثال بسيط ، وربما بدائى ، على وظيفة الانتباه فى التعلم ، وسوف تتاح لنا الفرصة لتناول مفصل لهذا الموضوع فى فصل لاحق . وإذا شئت مزيدا من القراءة حول الإعاقة وبعض ما تم حول موضوعها من بحوث فى سياق التعلم الارتباطى البسيط فإن مكنتوش (Mackintosh (1974, 1975, 1978 قد لخص الكثير من هذه البحوث .

الآثار المتضادة

ماذا يحدث حين تتهيأ الفرصة للكائن العضوى أثناء تعلمه أن يقارن مجموعة من شروط التعزيز مع مجموعة أخرى فى مسار التعلم ؟ هل السلوك الذى يعزز تحت مجموعة من الشروط تتحكم فيه الآثار الناجمة عن مجموعة أخرى من الشروط حين يتم التضاد بينهما على نحو أو آخر ؟ وبعبارة أخرى ، هل تتعدل فعالية مكافأة أو عقاب معينين بالخبرة السابقة للكائن العضوى بالثواب والعقاب ؟ للاجابة على هذه الأسئلة عفو الخاطر ، يمكن القول أن الألفة بما سبق من المعززات الخاصة بالتعلم قد يكون لها تأثير بالغ فى فعاليتها ، وبطريقة حدسية نقول إنه يبدو أن ورقة بنكنوت بعشرة دولارات تعزز سلوك شخص فقير بينما يكون أثرها ضئيلا للغاية فى سلوك شخص ميسور الحال . إلا أن علماء النفس يترددون كثيرا فى الدخول فى مثل هذه التأملات العامة ، ومع ذلك

فمن الحقائق المؤكدة أن وضع شروط التعزيز بحيث يقابل بعضها بعضا قد تكون له آثار هامة على السلوك . ونذكر فيما يلى بعض ما تم التوصل إليه من بحوث الآثار المتضادة .

الاشتراط الفارق أو التمايزى والحث

يزودنا بافلوف بمثال على التضاد كما يحدث فى الاشتراط البافلوفى ، حيث وضع الكلب فى جهاز معيارى ونظم الموقف بحيث يتم تعزيز استجابة إفراز اللعاب بالطعام . ثم كان يظهر أحد المثيرات الشرطية وهو (م ش +)ويتكون دائما الطعام . وفى بعض المحاولات كان يظهر أيضا مثيرا شرطيا آخر هو (م ش −) ، إلا أنه حين يظهر هذا المثير الشرطى لا يتبعه أبدا الطعام . وفى هذه الظروف لوحظ أن استجابة إفراز اللعاب الشرطية (س ش)سرعان ما أصبحت فارقة أو ممايزة ، أى أن الحيوان تعلم أن يفرز اللعاب بغزارة حين يظهر (م ش +)ثم يختزل ويكف إيجابيا إفراز العاب حين يظهر (م ش −)[١] .

ويرتبط بظاهرة التمايز ، ظاهرة أخرى هى ظاهرة الحث **induction** . والتى تزودنا بمثالنا الأول على الأثر المتضاد للتعزيز . فإذا كان الكلب لديه (س ش)فارقة بصورة جيدة للمثير (م ش +) و (م ش −) تعرض مثلا للمثير (م ش −) لعدة محاولات ثم أعيد تقديم (م ش +) فى المحاولة التالية فإننا سوف نلاحظ فى هذه المحاولة منعكسا شرطيا **مبالغا فيه** للمثير (م ش +) . أى أن الكلب سوف يفرز اللعاب بغزارة . وبالمثل قد ينشأ كف **مبالغ فيه** للمثير (م ش −) بعد عدد المحاولات القليلة التى يظهر فيها (م ش +) بانتظام (بافتراض أن الكف الخاص بالمثير م ش − لم يحدث بصورة كاملة أثناء عملية التمايز) . زمثل هذه المبالغة فى (س ش) للمثيرين (م ش +) ، (م ش −) يبرهن على وجود الحث الموجب والحث السالب على التوالى .

---

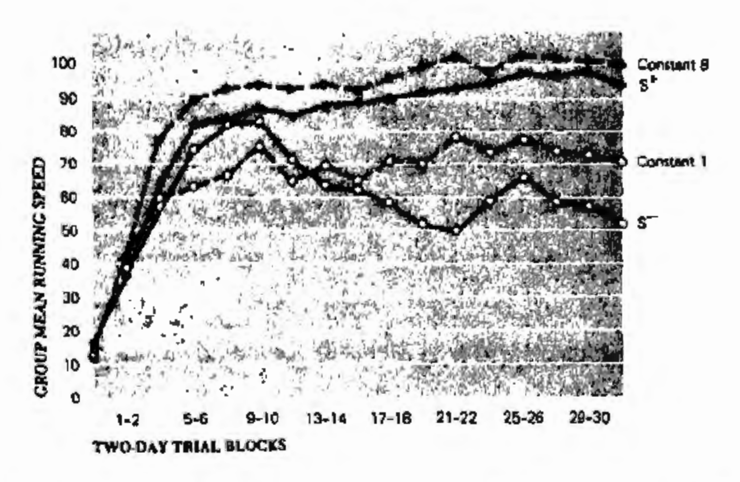
(١) لقد بين بافلوف أن العملية هى إحدى عمليات الكف الإيجابى لأن (م ش −) يظهر فى نفس الوقت الذى يظهر فيه (م ش +) آخر ، وسعة (س ش) للمثير (م ش +) تتناقص . ومعنى هذا أن (م ش −) تفاعل مع (م ش +) بطريقة الطرح الحسابى المباشر . وهذه العملية هى مثال آخر على الكف الداخل (راجع الفصل التالى) .

التضاد فى الاشتراط الاجرائى

يوجد بعدان إجرائيان أساسيان يمكن أن تتضاد بهما الظروف أو الشروط فى التعلم الذرائعى أو الإجرائى . أولهما أن يطلب إلى الكائن العضوى بأن يقارن بين **مقدارين** من التعزيز ، وثانيهما ، المقارنة بين **تكراريين أو كثافتين** للتعزيز وقد استخدم مصطلح **تضاد التعزيز** reinforcement contrast فى الحالة الأولى ومصطلح **التضاد السلوكى** behavioral contrast فى الحالة الثانية . ويوجد أحيانا تمييز بين آثار التضاد التى تبدو عابرة ، وتلك التى تستمر لفترات من الزمن أطول (Mackintoch, 1974) . والواقع أن المقارنة أو المزاوجة أو غير ذلك من الاحكام التى تصدر على شرطين أو أكثر من شروط التعزيز تؤول إلى اعتبارات أخرى تتجاوز تلك التى تتصل بالتضاد ذاته ، وسوف تتاح لنا الفرصة للعودة إلى التنوعات فى هذه الشروط الأساسية فى أقسام لاحقة من هذا الكتاب .

تضاد التعزيز : قام باور Bower (1961b) بتجربة حول تضاد التعزيز لها فائدة خاصة لأنها تشبه بشكل مباشر التجربة التى صممت لإنتاج الحث فى الاشتراط البافلوفى . وفيها سمح باور لفئران بأن تجرى فى ممرين متوازيين طول كل منهما ٥ أقدام ، أحداهما مطلى باللون الأبيض ، والآخر باللون الأسود . وكانت الفئران فى المجموعة المضادة فكانت تجرى بمقدار محاولتين فى اليوم للحصول على مكافأة مقدارها ثمانى جرعات من الطعام فى أحد الممرين (م +) وليكن الممر الأسود ، ومحاولتين فى اليوم أيضا للحصول على مكافأة مقدارها جرعة واحدة من الطعام فى الممر الآخر (م —) . أما المجموعة الثانية فكانت تجرى محاولتين فى اليوم فى أحد الممرين (وتم إجراء التوازن العكسى للمفحوصين عبر الممرين) . إلا أن المكافأة كانت مقدارا ثابتا هو ثمانى جرعات . وبالمثل فإن مجموعة ثالثة تلقت مكافأة ثابتة مقدارها جرعة واحدة فى محاولتها اليومية . وسجل باور السرعات التى كانت تجرى بها الفئران ويوضح الشكل (٣ —٤) هذه النتائج .

وكما ترى فإن الفئران التى جرت للحصول على مكافأة ثابتة مقدارها ثمانى جرعات من الطعام كانت أسرع قليلا من الفئران التى كانت فى مجموعة التضاد فى المحاولات التى جروا فيها للحصول على ثمانى جرعات فى الممر (م +) . ولم يكن الفرق ثابتا أو دالا بالمعنى الإحصائى ، وعلى هذا فإن الأداء للحصول على مكافأة مقدارها ثمانى جرعات متطابق بالنسبة لجميع المقاصد والأغراض فى هذين الشرطين أما حيوانات التضاد فقد جرت فى محاولات الجرعة الواحدة فى الممر (م —) بسرعة أبطأ بكثير (وبفرق دال



الشكل ٣ - ٤ : سرعة الجرى لمكافأة ثابتة مقدارها ٨ جرعات ، ولمكافأة ثابتة مقدارها جرعة واحدة . أو لمكافأة مقدارها ٨ جرعات لممر موجب (م +) ، وجرعة واحده لممر سالب (م -) . وتدل السرعات البطيئة تحت شرط (م -) مقارنا بشرط جرعة واحدة ثابتة على تضاد التعزيز . وباستخدام طرق الاختبار الإحصائى وجد أن منحنى شرط الجرعات الثمانى الثابتة ومنحنى شرط (م +) لا يختلفان بعضهما عن بعض . (Bower, 1961 b)

وثابت) من الحيوانات التى جرت للحصول على مكافأة ثابتة مقدارها جرعة واحدة . ومن ناحية أخرى فقد أظهرت هذه الحيوانات أثر ثابتا لتضاد التعزيز السالب يشبه مباشرة أثر الحث السالب فى الاشتراط البافلوفى . لاحظ أن أثر التضاد طويل الأمد فهو يستمر فى محاولات عديدة ، ولا توجد علامات على تناقصه . وهذا مثال طيب على الأثر الدائم للتضاد (فى مقابل الأثر العابر أو الوقتى) . لاحظ أيضا أن طريقة باور تتطلب العرض المتآنى لشرطى التعزيز على الحيوانات ، فاستخدام فواصل من التأجيل القصير بين كل محاولة والأخرى أدى بالحيوانات إلى أن تتعرض لشروط ترتبط بكميتى المكافأة فى نفس الوقت .

وتوجد مجموعة أخرى من الاجراءات يمكن إنتاجها من تعريض المفحوص لمجموعة معينة من شروط التعزيز لفترة مكثفة من الزمن ثم التحول فجأة إلى مجموعة أخرى من الشروط . ويمثل هذا العرض التتابعى لشرطين أو أكثر من شروط التعزيز . ومن البحوث المبكرة التى استخدمت هذه الطريقة ما قام به كريسبى Crespi (1942) وزيمان Zeaman (1949) . ففى تجربة زيمان مثلا دربت بعض الفئران أولا باستخدام مقادير كبيرة من المكافأة حتى استقر السلوك ، ثم حولت فجأة إلى مكافأة صغيرة . وتعرضت

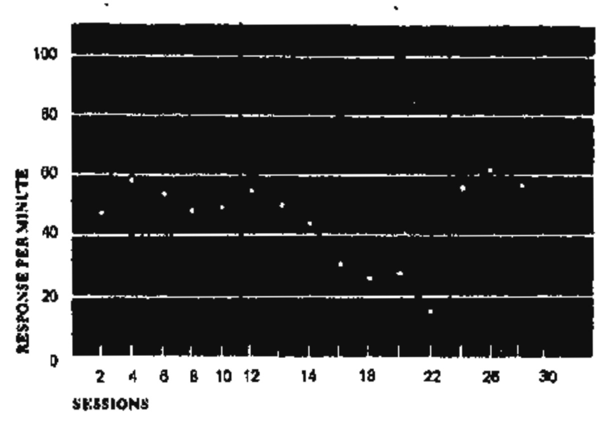
فئران أخرى للشروط العكسية ، أى دربوا أولا باستخدام مكافآت صغيرة ، ثم حولوا إلى مكافآت كبيرة . وفى هذين الشرطين ظهرت آثار التضاد السالبة والموجبة . وبمقارنة المجموعتين بالمقاييس الضابطة (وهى استكمال أو تعميم بسيط من أداء الفئران قبل التحول) لوحظ أن الفئران التى تحولت إلى المكافأة الكبيرة جرت أسرع من الأداء المتوقع إذا كانت قد استخدمت المكافأة الكبيرة وحدها ، بينما جرت الفئران التى تحولت إلى المكافأة الصغيرة أبطأ مما كان يجب أن يفعلوا . ومنذ ذلك الحين ظلت عمومية نتائج زيمان موضع شك على أساس أنه فشل فى استخدام مجموعات ضابطة بالمعنى الدقيق يمكن استخدامها فى مقارنة أداء مجموعتى التحول . وأكدت البحوث اللاحقة أن حيواناته لم تكن عندما يسمى فى الرياضيات الخط التقاربى **asymptote** (أن تجرى بسرعة نهائية ثابتة) قبل أن تحول إلى شروط التعزيز الجديدة ، ويؤثر هذا بالطبع فى سعة آثار التضاد السالبة والموجبة التى تم الحصول عليها . وبصفة عامة يمكن القول أن البحوث الحديثة أظهرت أن التضاد السالب للتعزيز يسهل البرهان عليه ويسهل إثباته ، أما التضاد الموجب للتعزيز فليس كذلك **(Mackintosh, 1974, Black, 1968, Dunham, 1968)** . وأحد الأسباب المحتملة لذلك أن الكائنات العضوية تؤدى بنفس الدرجة من الجودة بصرف النظر عن مقدار التعزيز المتاح . ومجموعة التضاد قد لاتستطيع أن تزيد من أدائها بدرجة كافية بحيث يفوق أداء مجموعة ضابطة ملائمة تعالج باستخدام نفس المقدار الكبير من المكافأة ، وعلى ذلك فإن **آثار الحد الأقصى** **ceiling effects** تلعب دورها . إلا أن هذا قد يكون جزءا من المسألة فقد ثبت أن تضاد التعزيز الموجب يفشل فى الظهور حتى مع حذف آثار الحد الأقصى **(Hulse, 1973a)** هذا أننا لا نزال فى حاجة إلى وصف كامل للشروط التى تعتبر حاسمة للحصول على الظاهرة .

التضاد السلوكى : يظهر التضاد السلوكى عند استخدام منهجية مشابهة لتلك التى استخدمت لاثبات الحث فى الاشتراط البافلوفى . والفكرة الأساسية هى تعلم الكائن العضوى ، وليكن حمامة مثلا ، أن تنقر مفتاحا يضاء أحيانا بالضوء الأحمر (م ١) وأحيانا بالضوء الأخضر (م ٢) . ويعزز الطائر عند ظهور كل من المثيرين تبعا لجدول الفترة المتغيرة (ف غ) حيث لا يعزز إلا بعض النقرات على المفتاح* . وبعد

---

* جدول الفترة المتغيرة هو نظام تبدأ فيه الساعة فى العمل بعد تعزيز استجابة ما ويجب أن تنقضى فترة زمنية معينة قبل أن تعزز استجابة أخرى . وتختلف الفترة الزمنية من تعزيز لآخر تبعا لجدول يحدده المجرب . وتحت هذه الشروط يكون الكائن العضوى حرا فى الاستجابة فى أى وقت ، ولكن لا تعزز إلا لاستجابات الموزعة توزيعا ملائما . ومن مزايا جدول (ف غ) وفى ضرب بالنسبة إلى آثار التضاد ، أنه يمكن الحصول على معززات كثيرة خلال فترة زمنية معينة ، بصرف النظر عن عدد الاستجابات التى تصدر عن الكائن العضوى . ولمزيد من التفاصيل عن جداول التعزيز راجع الفصل الخامس .

استقرار السلوك تحت هذه الشروط يخفض تكرار التعزيز عند ظهور (م ٢) ، عادة إلى الصفر ، بزيادة متوسط طول الزمن بين إتاحة المكافآت المتتابعة . وحينئذ تقارن معدلات الاستجابة فى وجود (م ١) بتلك فى وجود (م ٢) . وفى مثل هذه الشروط لوحظ تكرار متزايد فى الاستجابة للمثير (م ١) مما كان يفعل من قبل ، كما يوضح ذلك الشكل رقم ٣ — ٥ (Reynods, 1961a) . ومن الواضح أن هذا يشبه الحث البافلوفى الموجب (Amesel, 1971) .



الشكل ٣ — ٥ : التضاد السلوكى الموجب . فإلى اليسار تقدر الاستجابات لمثيرين م١ ، م٢ بنفس المعدل تقريبا حين يستخدم تعزيز النسبة المتغيرة (ن غ) مع كل مثير . وفى الوسط تزيد معدلات الاستجابة للمثير م١ بينما تنقص بالنسبة للمثير م٢ حين يستمر التعزيز (ن غ) مع المثير م١ ويسحب (أو يطفأ) مع المثير م٢ ، وتدل الزيادة فى معدل المثير م١ على التضاد الموجب . وإلى اليمين تعود معدلات الاستجابة إلى نفس المستوى حين يرتبط المثيران م١ ، م٢ مرة أخرى مع التعزيز (ن غ)

ولا يقتصر التضاد السلوكى على الحمام . ففى تجربة محكمة بشكل خاص أكد Guttman, sutterer & Brush (1975) وجود آثار التضاد الموجب والسالب بشكل واضح للغاية عند الفئران . ولهذا أهميته لأن البحوث المبكرة بينت كما لو أن هذا الأثر يقتصر على الحمام ، ربما بسبب خاصية النقر للمثيرات البصرية فى هذا النوع الحيوانى والتى تتحول لتصبح مصيرات شرطية لا تكون تبعا لتوافقات التعلم الإجرائى وحدهما وإنما تبعا لتوافقات التعلم البافلوفى أيضا (Schwartz & Gamzu, 1977) .

التفسيرات النظرية لآثار التضاد

ننتقل الآن إلى مناقشة النظرية مع وعينا بحذر صريح للغاية . فالتفسير الذى قرأته منذ برهة للظواهر الأساسية المرتبطة بآثار التضاد صحيح بالنسبة إلى الاجراءات والملاحظات الأساسية ، إلا أنه تبسيط محل النسبة للتعقيدات التى عليك أن تكتشفها إذا تعمقت فى تراث الموضوع (راجع مثلا : Schwartz & Gamzu, 1977 أو Mackintosh, 1071) وعلى هذا فبينما نقدم الملاحظات النظرية العامة حول آثار التضاد فإن هذا على حساب التبسيط الشديد .

الاستثارة والكف والانفعال : إن أحد الاتجاهات نحو المشكلة يركز على الحدس القائل بأن التحولات فى شروط التعزيز قد تؤدى إلى تغيرات فى نظم الاستثارة والكف والتى أطلق عليها هذه العناوين الملائمة مع إضافة بعض الحدود الانفعالية . ويتراوح مؤيدو هذه النظرة العامة بصورها العديدة المختلفة ، ابتداء من كريسبى Crespi (1942) الذى اقترح ألفاظ **الابتهاج elation والانقباض depression** لآثار التضاد الموجب والسالب على التوالى ، وحتى آمسل Amsel (1971) الذى أكد النواتج الانفعالية للاحباط والتى تنشأ عن التعزيز المتناقص .

ومن المشكلات المباشرة هنا تحديد الانفعال تحت الشروط التى تحدث التضاد ، إلا أن المعنى العام للفكرة هو أن التحولات فى شروط التعزيز تولد « حالات » استثارة أو كف قد تكون مؤقتة أو دائمة وتؤدى إلى تعديل القوة التى تصدر بها الاستجابة . ويبدو هذا — على المستوى العام — تفسيرا نظريا ملائما لكثير من آثار التضاد . ولكن تذكر التحذير الذى بدأنا به هذا القسم . ولهذا نجد مكنتوش Mackintosh (1974) يؤكد حقيقة أن آثار التضاد ليست متماثلة دائما . ومعنى هذا أنه تحت مجموعة معينة من الشروط يكون من السهل إحداث التضاد الموجب والسالب أو احداثهما معا وبنفس السعة ، إلا أن هذا ليس الحال دائما كما بينا . ففى ظروف كثيرة نجد التضاد السالب إيسر فى الحصول عليه من التضاد الموجب . وعلى هذا فإن التفسير فى ضوء الآثار الانفعالية قد يكون كافيا فى بعض الظروف إلا أنه ليس كافيا لجميع هذه الظروف .

التحكم فى المثير : يوجد اتجاه آخر نحو المشكلة يمكن أن يكون مكملا وليس مضادا للاتجاه الانفعالى ، ويركز على حقيقة أن الكائنات العضوية يجب أن يتوافر لديها نوع من التقدير ، ولو فى حده الأدنى ، لأن أكثر من شرط واحد للتغير يوجد فى موقف التضاد قبل أن تظهر آثار التضاد (Bevan, 1968, Hulse, 1962a, 1962b, 1962c) . وبصورة أكثر فنية

فإن هذا الاتجاه يركز على حقيقة أن سلوك الكائنات العضوية مما يظهر أثر التضاد يجب أن يكون تحت التحكم الفارق فى المثيرات المرتبطة بأحد الشروط المتضادة للتعزيز فى مقابل الآخر . وهذا هو بالطبع جوهر أى إجراء تضادى يتضمن مقارنة مباشرة أو متكررة بين الشروط المتضادة مثل الاجراءات المستخدمة فى الاشتراط الفارق أو التضاد المتآنى للتعزيز أو التضاد السلوكى . وهنا نجد أن الاجراءات ذاتها تؤكد أن الكائن العضوى – فى حالة التعلم – سوف يقارن ، ولو فى حدود دنيا ، بين الشروط العديدة للتعزيز ، وهذا يتضمن أنه يتعلم التمييز بينها . والاجراءات الأخرى مثل تلك التى تتضمن تحولا فرديا من مجموعة شروط تعزيز إلى مجموعة أخرى ، واحيانا تفشل تلك الاجراءات فى الكشف عن آثار التضاد كما رأينا . وعلى هذا إذا كان لابد من من ظهور آثار التضاد فإن الموقف يجب أن يهىء بعض الفرص للكائن العضوى أن يصبح على ألفة بالشروط المرتبطة بالتعزيز وأن يتعلم أن يحدد الفرق بينها . ويبدو هذا كما لو كان مبدأ واضحا ، إلا أنه مع هذا يعد من نوع الاعتبارات التى فشلت أحيانا فى أن تحظى بالانتباه الذى تستحقه .

ونحن نبالغ فى التبسيط بدون شك إذا قلنا إن آثار التضاد تعكس رابطة بين العوامل الانفعالية الاستثارية والعوامل الانفعالية الكافة بعضها فى بعض من ناحية ، وبين العوامل التمييزية الانتباهية من ناحية أخرى إلا أن وجود تفسير أساسى لآثار التضاد قد يتضمن هذه العوامل بصورة أو أخرى .

لتعزيز الشرطى

تعتبر جرعات الطعام ومحاليل السكروز أمثلة على المثيرات المعززة **الأولية** أو **من الدرجة الأولى** .ومعنى هذا أنها تعمل كمعززات بسيطة حتى ولوكان الحيوان لديه قليل من الخبرة السابقة بها ، أو قد لا يكون لديه خبرة سابقة بها على الاطلاق وبصفة عامة يمكن القول أن المعززات الأولية فى الاشتراط والتعلم البسيط ترتبط ارتباطا وثيقا بنظام فسيولوجى أساسى من نوع ما : التذوق ، الجوع ، العطش وغيرها . ومن الواضح أنه عندما يصبح السلوك الانسانى متعلما على أساس من مبادىء التعزيز المحددة الواضحة فإن التعزيز يجب أن يختلف إلى حد ما عن التعزيز الأولى البسيط . وتعتبر النقود مثالا على شىء يعتبر مثيرا معززا لمعظم الناس . ولكنه مثير لا يرتبط بالتأكيد بأى نظام فسيولوجى أساسى على أى نحو مباشر . وعلى هذا فإن علماء النفس وجدوا أن من الضرورى إضافة مفهوم إلى المبادىء الأساسية للاشتراط والتعلم يساعد فى تفسير حقيقة أن الكائنات العضوية تستطيع أن تتعلم فى غياب ما يسمى التعزيز الأولى ، وهذا المفهوم هو التعزيز **الثانوى** أو التعزيز

الشرطى . ومرة أخرى سوف نقصر مناقشتنا هنا على التعزيز الشرطى المعتمد على التعزيز الأولى الموجب . أما المسائل المشابهة المتضمنة فى التعزيز السالب فسوف نعالجها فيما بعد .

تعريف التعزيز الشرطى وقياسه

المعزز الشرطى هو مثير يكتسب الخصائص الوظيفية لمعزز أولى عن طريق مزاوجته بمعزز أولى أو بمعزز ثانوى آخر .
وبعبارة أخرى ، المعززات الشرطية هى مثيرات تكتسب القدرة على التعزيز عن طريق المزاوجة بمثيرات أخرى تتوافر فيها بالفعل القدرة على التعزيز . وبهذا المعنى فإن المعززات الشرطية هى مثيرات تكتسب خصائصها التعزيزية عن طريق التعلم .

وتبدو هذه الفكرة واضحة ، وما يبقى هو توصيف كيف يطبق المرء عملية التعلم ليصنع معززا شرطيا . توجد طرق كثيرة للوصول إلى هذا فى النطاق العملى ، على الرغم من أن التفسير النظرى لما يحدث ليس بمثل هذه البساطة ، كما سنرى . والأسلوب الأول الذى نناقشه يتضمن مزاوجة مثير ما مع تعزيز أولى فى أحد المواقف ومع استجابة واحدة ، ثم اختبار ما إذا كان المثير أصبح معززا شرطيا وذلك باستخدامه وحده — ووحده فقط — فى تعزيز استجابة جديدة فى موقف جديد . فإذا كان المثير الذى نظن أنه أصبح معززا شرطيا هو كذلك فإنه يستطيع ، فى الواقع ، إنتاج تعلم جديد ، وبهذا نكون قد أثبتنا أنه معزز شرطى .

والأسلوب الثانى هواستخدام سلسلة من السلوك لتكوين المعززات الثانوية . وسلسلة السلوك هى متوالية أو متتابعة من استجابات مختلفة ، فيها تتزاوج كل استجابة مع مثير مختلف يقود بالضرورة إلى تعزيز أولى كالطعام . ومفهوم سلسلة السلوك ، والدور الذى يلعبه التعزيز الشرطى فى مثل هذه السلسلة يمكن أن يتضحا أكثر عن طريق إعطاء مثال أو مثالين من التراث التجريبى ، وهذا ، ما سنعود إليه بعد قليل .

والأسلوب الثالث هو تكوين المعززات الشرطية فى جداول مسلسلة من التعزيز . وهذا الأسلوب يرتبط ارتباطا وثيقا بالأسلوب الثانى ، وعلى هذا فلن نناقشه . وإذا أردت معرفة المزيد حوله فإن من أفضل المصادر للمعلومات عنه **Mackintosh (1974)** وكذلك **Kelleher & Gollub (1962)** .

تعزيز استجابة جديدة : درب سالتزمان Saltzman (1949) الفئران على الجرى داخل ممر مستقيم للوصول إلى صندوق الهدف الذى يحتوى على الطعام . وكان صندوق الهدف إما أسود اللون أو أبيض . وفى أحد الظروف (الشروط) كان صندوق الهدف يحتوى دائما على الطعام حين يكون لونه أسود ، ولا يحتويه عندما يكون لونه أبيض . وبعد هذا التدريب تم تعليم الفئران متاهة بسيطة عليهم أن يختاروا فيها ممرين أحداهما يقود إلى صندوق هدف أسود اللون والآخر إلى صندوق أبيض اللون . ولوحظ أن الفئران تعلمت الذهاب إلى صندوق الهدف ذى اللون الأسود على الرغم من كونه لم يحتو طعاماً أبدا . وعلى هذا يبدو أن صندوق الهدف الأسود اللون أصبح هو ذاته مركب مثير فيه خصائص التعزيز لأنه تمت مزاوجته مع تعزيز اولى ، هو الطعام ، فى موقف اخر . وعلى هذا فإن الصندوق الأسود أصبح معززا اشتراطيا .

سلاسل السلوك : يمكن فحص تكوين المعززات الشرطية باستخدام سلاسل السلوك من تجربة قام بها نابالكوف Napalkov وذكرها كيلهر وجولاب Kelleher & Gollub (1962) . فقد درب نابالكوف الحمام أول الأمر على النقر على رافعة (الاستجابة رقم ١) من أجل الحصول على معزز أولى ، وهو الطعام . ثم عزز النقرات فقط إذا حدثت عند ظهور ضوء أبيض (مثير رقم ١) . ولعلك تعلم أن هذا الإجراء يستخدم الضوء كمنبه تمييزى . وبعد أن تتعلم الحمامه أن تصدر معظم نقراتها فى الوقت الذى يظهر فيه الضوء يطلب منها القفز على منصة (الاستجابة رقم ٢)من أجل إضاءة النور ، إلا أن الضوء لا يظهر إلا إذا حدثت استجابة القفز فى حضور منبه تمييزى آخر هو طاحونة هواء سوداء اللون دوارة (مثير رقم ٢) .ويستمر هذا الإجراء حتى تتعلم الحمامه متوالية أو متتابعة من الاستجابات ، أو سلسلة من السلوك تتضمن مكونات استجابة ، كل منها يرتبط بمنبهات تمييزية مختلفة . ويلخص الجدول ٣ — ١ التجربة كلها . لاحظ أن السلسلة تكونت فى الاتجاه ا لعكسى حيث الاستجابة الأقرب إلى التعزيز الأولى تكونت أولا ثم تضاعف المكونات المبكرة ، استجابة بعد أخرى .

ومن الواضح الآن أن المكون الأول فى السلسة ، وهو نقر الرافعة ، تعزز بمعزز أولى وهو الطعام . ولكن ما هو المثير المعزز للاستجابة التى تؤلف المكون الثانى ، أى القفز على المنصة ؟ من الواضح أنها كانت بالضرورة المنبهات التمييزية المتمثلة فى الضوء الأبيض . وبعبارة أخرى فإن استجابة القفز قد تعززت بمثير محايد سابق اكتسب قدرته التعزيزية بمزاوجته — كمنبه تمييزى — مزاوجة مباشرة مع تعزيز أولى . وبالمثل فإن الاستجابة الثالثة وهى القفز على أرضية الجهاز قد تعززت بالمنبهات التمييزية الخاصة

بطاحونة الهواء السوداء الدوارة . وعلى هذا فإن طاحونة الهواء السوداء هي أيضا معزز شرطي ، ولكنها أكتسبت قدرتها التعزيزية بمزاوجتها بمعزز شرطي آخر ، وليس بتعزيز أولي . وهكذا فإن هذه التجربة تثبت أن المعززات الشرطية يمكن إحداثها بمزاوجة المثيرات ، كمنبهات تمييزية ، ليس فقط بمعززات أولية وإنما بمعززات شرطية أخرى أيضا .

الشروط الضرورية لتوطيد المعزز الشرطي

ما هي الشروط التجريبية التي يجب أن يختارها المرء لضمان صيرورة مثير معين إلى معزز شرطي ؟ بينما يوجد لدى علماء النفس عدد من الظنون الجيدة حول الاجابة على هذا السؤال إلا أن واجبهم في الأغلب التعامل معه كموضوع عملي ، فبعض الأساليب ينجح بشكل منتظم ، والبعض الآخر يفشل . والفكرة الأولى والأبسط هي أن الترابط البافلوفي البسيط هو كل ما هو مطلوب لتوطيد المعزز الثانوي . وكل ما على المرء عمله أن يختار مثيرا محايدا ويزاوجه مع معزز أولي باعتبارة م غ ش . وتوجد بعض الأدلة على نجاح هذه الطريقة (راجع مثلا Ellison & Konorski, 1964) . فالمثير الشرطي (م ش) ثبت أنه يقوم بوظيفتي إحداث استجابة إفراز اللعاب لدى الكلاب ، والتعزيز الموجب لتعلم استجابة إجرائية جديدة . إلا أن الأسلوب الأكثر دقة واتساقا هو تحويل المثير المحايد إلى منبه تمييزي بحيث يكتسب قيمة تعزيزية . وهذا الأسلوب الذي وصفه لأول مرة سكنر (Skinner, 1938) هو الخاصية المميزة لتجربة نابالكوف وكثير غيرها (Mackintosh, 1974, Kelleher & Gollub, 1962) .

جدول ٣ – ١ ملخص تجربة نابالكوف

الاستجابات	المنبهات التمييزية	المثيرات المعززة	عدد المحاولات التي التي تحدث فيها الاستجابة للمنبه التمييزي
١ – نقر الرافعة	ضوء أبيض (م ١)	طعام	١٤ – ١٨
٢ – القفز على منصة	طاحونة هواء سوداء دوارة (م ٢)	ضوء أبيض	١٢ – ٢٠
٣ – القفز من أعلى إلى أرضية الجهاز	صفارة (م ٣)	طاحونة الهواء السوداء	٢٠ – ٣٠
٤ – القفز من أسفل إلى المنصة	ضوء أزرق (م ٤)	صفارة	١٨ – ٣٨
٥ – القفز من أعلى إلى قضيب	نفير (هورن أو سارينة (م ٥)	ضوء أزرق	٣١ – ٤٥
٦ – القفز إلى الجانب الأيمن من الجهاز	جرس (م ٦)	نفير (هورن)	٤٠ – ٥٥
٧ – القفز إلى الجانب الأيسر من الحجرة ثم إلى أعلى نحو رف	طاحونة هواء بيضاء كبيرة (م ٧)	جرس	٤٢ – ٦١

المصدر من : Kelleher & Gollub, 1962

المعززات الشرطية كمثيرات ناقلة للمعلومات : يوجد اتجاه طريف آخر نحو مسألة الشروط الضرورية والكافية لتوطيد المعزز الثانوى جاءنا من بعض بحوث إجر و ميللر Egger & Miller (1962, 1963) . فقد كانت من مسلمات هذين الباحثين أن المثير المحايد يمكن أن يصبح معززا شرطيا فعالا بقدر ما يحمل من معلومات دقيقة عن حدوث أو عن عدم حدوث التعزيز الأولى . وبصيغة أخرى (قد تبدو مألوفة الآن) يمكن القول أن مسلمتهما هى أن المثير يمكن أن يصبح معززا ثانويا إذا هىء بحيث يكون منبئا ثابتا بأن التعزيز الأولى على وشك الظهور .

لنفرض أن مثيرين محايدين (م ١ ، م ٢) نظما بالنسبة للتعزيز الأولى بحيث يظهر (م١) ثم (م٢) ثم يتلاشيان معا مع ظهور التعزيز الأولى . فى هذه الحالة يتنبأ كلاهما تنبؤا دقيقا ثابتا بأن التعزيز الأولى على وشك الظهور . بمعنى أن التعزيز الأولى تم تنظيمه بحيث يظهر بعد ظهور كلا المثيرين – إلا أن م ٢ يعتبر زائداً عن الحاجة وغير ضرورى بالنسبة إلى (م ١) فى عملية التنبؤ بوصول التعزيز الأولى . وهذا يعنى أنه بظهور (م ١) لا يضيف الظهور التالى للمثير الثانى م ٢ أى معلومات حول ظهور التعزيز الأولى أو عدم ظهوره ، فالمعلومات الأساسية قد تم نقلها بالفعل بواسطة (م ١) . لنفرض ، من ناحية أخرى ، أن الترتيبات تمت بحيث أن (م ١) يتبعه دائما (م ٢)ويؤديان دائما إلى التعزيز الأولى ، إلا أن (م ١) يظهر أحيانا بمفردة ولكن فى هذه الحالة يفشل التعزيز الأولى فى الحدوث . فى هذه الحالة لم يعد (م ١) منبئا ثابتا بالتعزيز الأولى ، فهو لا يحمل معلومات يمكن الاعتماد عليها حول الوصول الوشيك لهذا المثير ، أما (م ٢) فإنه يحمل معلومات ثابتة فى هذه الشروط ، فالتعزيز الأولى يحدث دائما إذا ضمن (م ٢) فى مركب المثير السابق فى الحدوث .

وقد حاول إجر وميللر اختبار مفهوم أن المنبهات المعلوماتية أو الإخبارية يمكن أن تكون معززات شرطية فعالة بتدريب الفئران أولا على الضغط على روافع للحصول على معززات هى جرعات من الطعام فى صناديق الروافع . ثم تزال الروافع من الصناديق وترتب المواقف بحيث أن (م ١) وليكن نغمة صوتية ، (م ٢) وليكن ومضة ضوء ، وجرعات الطعام تتم المزاوجة بينها تبعا للترتيبات التى وصفت فى الفقرة السابقة ، بحيث يكون (م ٢) لبعض الفئران منبئا زائدا عن الحاجة أو فائضا بوصول جرعة الطعام ، بينما هو للبعض الآخر من الفئران منبىء معلوماتى أو إخبارى بوصول جرعة الطعام . وبعد عدد من الجلسات من المزاوجة بين المثيرات العديدة على هذا النحو يعاد تركيب الرافعة فى الصندوق ، وتختبر فاعلية (م ١) ، (م ٢) تحت شرطى العرض وذلك

بجعل الضغط على الرافعة يؤدى إلى ظهور المثيرات (وليس الطعام) . لاحظ أن هذا الإجراء يختبر من خلال الانطفاء تكوين تعزيز شرطى ، أى أن المثير يصبح معززا شرطيا طالما أنه يطيل أن المقاومة لعدم التعزيز . ونتائج هذه التجربة موضحة فى الجدول (٣ - ٢) .

جدول (٣ -٢) : متوسط عدد مرات الضغط على الرافعة خلال اختبار قيمة التعزيز الشرطى للمثيرين م ١ ، م ٢

المجموعة	م١	م٢
م٢ فى حالة وفرة أو زيادة عن الحاجة	١١٥,١	٦٥,٨
م٢ معلوماتى أو إخبارى	٧٦,١	٨٢,٦

وكما يمكنك أن تستنتج نجد أن (م ١) ، (م ٢) كلاهما أطال الانطفاء بصفة عامة ، ألا أن هذا قد حدث إلى الحد الذى جعلهما مع ناقلين ثابتين للمعلومات حول التعزيز الأولى الوشيك . فإذا كان (م ٢) فتضا أو زائدا عن الحاجة بالنسبة لـ(م ١) فى التنبؤ بجرعات الطعام فلم يؤد هذا إلا إلى إنتاج متوسط قدرة ٦٥,٨ من الاستجابات ، ولكن إذا كان على الفئران أن تعتمد عليه فى التنبؤ بالطعام فإنه أدى إلى إنتاج متوسط من استجابات الضغط على الرافعة بلغ ٨٢,٦ . لاحظ أيضا أنه حين كان (م ١) يتنبأ تنبؤا ثابتا بالطعام (السطر العلوى من الجدول) فإنه أنتج متوسط استجابات ضغط على الرافعة مقدارة ١١٥,١ . وهوحد يحجب بشكل جوهرى أثر (م ٢) كمعزز ثانوى فى هذه العملية .

والفرض القائل بأن المعززات الثانوية ناقلة للمعلومات لا يضر كثيرا بمفهوم أن المنبهات التمييزية يمكن أن تكون معززات شرطية جيدة ، أو من وجهة النظر هذه ، أن المزاوجة البسيطة بين مثير ومعزز أولى تؤدى إلى تكوين معزز شرطى فعال . ففى كلتا الحالتين تتنبأ المنبهات بدقة وثبات بوصول التعزيز الأولى ، زهذا هو كل ما يعنيه فرض إجروميللر ، إلا أن فرضهما فيه ما يضيف حين يتم تنظيم مثيرين بحيث يصير كلاهما معززا ثانويا ، وحين يستطيع المرء أن يتنبأ بأن أحدهما سيصبح الأكثر فاعلية . والحق أنك لو كنت تقرأ ما سبق بعناية فإنك سوف تدرك أن استدلالهما شبيه بما ناقشناه فى الفصل الثانى حول موضوع **الإعاقة** فى التعلم الارتباطى البسيط . فلعلك تذكر أننا

أشرنا حينئذ ، إلى أن الكائنات الحية تميل إلى التعلم حول المثيرات الأكثر ثباتا ودقة فى توقعاتها للتعزيز الوشيك الظهور . وكلما كان المثير ثابتا كمنبىء بهذا المعنى كان الاشتراط المعزولية أقوى . ومن الواضح أن هناك تشابها بين تلك المناقشة وفرض إجر وميللر .

المكافآت باستخدام الصكوك والتطبيق العملى للتعزيز الشرطى

حتى يمكن لمفاهيم من نوع التعزيز الشرطى أن تخرج بنا عن نطاق المعمل الحيوانى دعنا ننظر فى بعض الإنجازات التى تم إحرازها حين فحصت المبادىء الأساسية ووضعت للاستخدام فى المواقف العملية . إلا أننا قبل أن نودع المعمل الحيوانى فى هذا الصدد ، يجب أن نعرض مفهوم **مكافأة الصكوك** **token reward** وما جاء فى بعض التجارب التى أجريت على الشيمبانزى **(Wolfe, 1936)** . فقد درب ولف **Wolfe** حيوانات الشيمبانزى على وضع أوراق اللعب فى آلة بيع ميكانيكية للحصول على الطعام منها . وبعد تدريبهم على ذلك وجد ولف أن أوراق اللعب « كصكوك للطعام » اكتسبت خاصية المعزز الشرطى ، بمعنى أن الشيمبانزى يمكن أن تقوم بمهمة من نوع جذب الأثقال ، وهى تتطلب جهدا كبيرا من أجل الحصول على أوراق اللعب التى يمكن استبدالها بالتعزيز الأولى ، أى الطعام ، بعد فترة إرجاء طويلة . والواقع أن ولف وجد فترة الإرجاء يمكن إطالتها إلى ما يقرب من ساعة كاملة قبل أن يرفض الشيمبانزى العمل فى مقابل أوراق اللعب ، إلا أن كيلهر **Kelleher (1957)** استطاع مد الفترة إلى حوالى ساعتين . ومن الطريف أن نذكر أن كلا الباحثين لاحظا أنه خلال فترة الارجاء كان الشيمبانزى كثيرا ما يصنع أوراق اللعب فى فمه ، ويعالجها كما لو كانت طعاما ، وهذا مما يذكرك ببعض خبرات بريلاند وزجته **Brelands (1961)** التى ناقشناها فى الفصل السابق إلا أن النقطة الهامة هنا هى أن أوراق اللعب توافرت فيها جميع الخصائص المطلوبة فى المعززات الشرطية .

وأحد التطبيقات الطريفة لمبدأ التعزيز باستخدام الصكوك هو ما حدث حينما أنتقلت الفكرة إلى المواقف العملية مثل تعلم القراءة ، أو إصلاح سلوك الجناح ، أو تناول الأنشطة اليومية فى مؤسسات ضعاف العقول أو العجزة . والسمة الجوهرية فى هذه الحالة هى أن صكوك المكافأة تعطى مباشرة عقب السلوك الملائم ، مع تجنب الإرجاء الطويل الذى يتضمنه هذا الأسلوب إذا كان من اللازم استخدام التعزيز الأولى . ومن أمثلة ذلك أن **Staats, Finley, Minke, Wolfe & Brooks (1964)** طبقوا التعزيز باستخدام

الصكوك فى تعلم القراءة ، حيث كان يعزز الأطفال من سن أربع سنوات بالبلى (الذى لا توجد فيه إلا قيمة تعزيزية داخلية ضئيلة جدا) على الأداء الصحيح فى مكونات مختلفة لأحدى مهام القراءة . وكانت قطع البلى « مدعمة » بأرصدة من أنواع من المعززات الأولية مثل اللعب والحلوى التى يحبها الصغار منذ وقت مبكر فى حياتهم . وهذه الأشياء المختلفة التى تكون الرصيد تختلف فى قيمتها الدولارية (الصكية) ، فبعض اللعب تحتاج ما يصل إلى ١٥٠ وحدة من صكوك البلى « لشرائها » بينما يتطلب البعض الآخر أقل من ذلك . ويقرر ستاتس وزملاؤه أن الأطفال عملوا جيدا فى هذا الموقف ، وأن التعزيز باستخدام الصكوك أعانهم فى تعلم القراءة .

واستخدمت مكافآت الصكوك فى المؤسسات لبناء ما يمكن أن يسمى « اقتصاديات الصكوك » وفيها يكافأ السلوك الطيب أو المرغوب فيه بصكوك يمكن استبدالها للحصول على مزيد من الطعام ، أو مزيد من فترات الترويح ، وغيرها . وقد أظهرت اقتصاديات الصكوك نجاحا ملحوظا فى إدارة وشفاء وتحسين المرضى أو غيرهم من الأفراد تحت هذه الظروف (Stolz, Wienckowski, & Brown, 1975, Patterson, 1975, O'Leary & Drabman, 1971, Aylion & Azrin, 1968). وهذه الفكرة الهامة تتعرض للبحث والتنمية المستمرين ، ويمكنك تعرف عن التطورات الأكثر حداثة فيها إذا قرأت الأعداد الأخيرة من مجلة **Journal of Applied Behavior Analysis** .

الاشتراط من الدرجة الثانية

وصف بافلوف **Pavlov (1927)** ظاهرة سماها الاشتراط **الثانوى** والتى تسمى الآن **الاشتراط من الدرجة الثانية (أو من الدرجة الأعلى)** . وهذه الظاهرة فيها على الأقل ما يشبه التشابه العائلى مع التعزيز الشرطى الذى ناقشناه فى القسم السابق ، على الرغم من أنها - كما سنلاحظ - مختلفة بعض الشىء .

والبرهان الكلاسيكى على الاشتراط من الدرجة الثانية فى معمل بافلوف سار على النحو الآتى : فقد كان يتم أولا تكوين منعكس إفراز اللعاب المعيارى باستخدام نغمة صوتية مثلا باعتبارها (م ش) ومسحوق الطعام باعتباره (م غ ش) ثم يتغير الاجراء بحيث تحل النغمة الصوتية محل الطعام باعتبارها (م غ ش) ويستخدم (م ش) جديد ، وليكن ومضة ضوء ليحل محل النغمة الصوتية . وهكذا أصبح لدينا تنظيم يعرض فيه (م ش) هو عبارة عن ومضة ضوئية يتبعه بوقت قصير (م ش) السابق أى النغمة الصوتية ، وهو مثير اكتسب القدرة على إحداث إفراز اللعاب بسبب مزاوجته

السابقة مع الطعام . إلا أن الطعام استبعد من الموقف . وإذا كان لابد لإفراز اللعاب أن يستمر فإن ذلك يجب أن يتم من خلال الخصائص التى اكتسبتها مبكرا النغمة الصوتية باعتبارها (م ش) خلال **التعلم** حينما كان يتم مزاوجتها مع الطعام باعتباره (م غ ش) .

وقد وجد بافلوف أن الاشتراط من الدرجة الثانية يمكن الحصول عليه ، إلا أنه كان ظاهرة عابرة حيث الاستجابة للـ(م ش) من الدرجة الثانية تتلاشى بسرعة . ويحدث هذا ربما لأن ترابطه بالتعزيز الأولى للطعام باعتباره (م غ ش) لم يعد قائما . وقد كان استدلال بافلوف صحيحا من الوجهة النظرية ، إلا أنه مع مسار الأمور وجد أن دليله الأمبريقى على الإشتراط من الدرجة الثانية كظاهرة ضعيفة لم يكن معتمدا على أساس قوى . وعلى أيه حال فقد تلقى الاشتراط من الدرجة الثانية اهتماما مركزا لسنوات عديدة ، على الرغم من أنه ، مثل التعزيز الشرطى ، يقدم نموذجا للطريقة التى يمكن أن تكتسب بها المثيرات المحايدة ، خلال عملية الاشتراط ، خصائص تعزيزية فى ذاتها . ومن المهم أن نشير إلى أن الأدلة الحديثة تشير إلى أن الاشتراط من الدرجة الثانية ظاهرة قوية لها خصائص طريفة إلى حد كبير . ومعظم هذه الأدلة جمعه روبرت رسكورلا وزملاءه (راجع على سبيل المثال

(Holland & Rescorla, 1962a, b, Risley & Rescorla, 1972, Rescorla, 1973, 1977, 1978 .

ومن الطبيعى أن تكون الخطوة الأولى عند رسكورلا إظهار أننا نستطيع الحصول على اشتراط من الدرجة الثانية يكون ثابتا وجوهريا . وفى إحدى التجارب المبكرة **Risley & Rescorla, 1972)** تدريب الفئران على الضغط على الرافعة باستخدام جدول تعزيز من نوع الفترة المتغيرة (ف غ) (راجع صفحة   )للحصول على جرعات الطعام . ثم تعرضت إحدى مجموعات الفئران لإجراء مصمم لإحداث استجابة انفعالية شرطية (س ل ش)[١] ، وتم هذا بمزاوجة **(P)** مثير ضوئى (م ش) بصدمة كهربائية تتلقاها

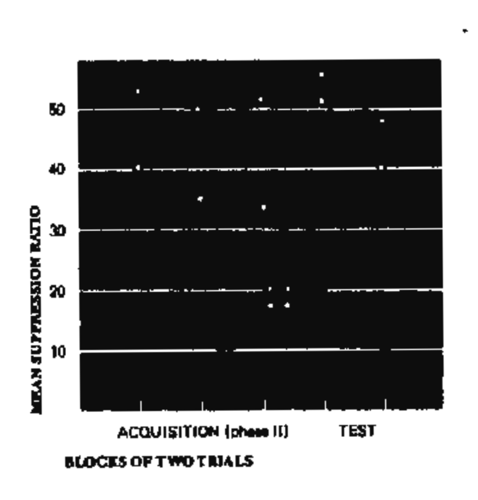
---

(١) فى هذا الإجراء يكون (م ش) مثيرا ضوئيا مثلا يتم تشغيله فى صندوق سكنر بينما الفأر يضغط على الرافعة للحصول على الطعام ، وبعد ١٠ ثوان يتبع (م ش) بصدمة كهربائية تستمر نصف ثانية . وتصدر الصدمة الكهربائية وتوزع من خلال شبكة تؤلف أرضية صندوق سكنر . ولاتعتمد الصدمة بالضرورة على أى شىء يفعله الفأر وإنما تعتمد ضرورتها أكثر على مبادىء بافلوف عند إصدار الضوء وسوف نناقش بعض السمات الأخرى للاستجابات الانفعالية الشرطية فى فصل لاحق . ويكفى الآن القول بأنه بالنسبة إلى الفأر فإن الاستجابة النموذجية للضوء هى قمع **Suppression** استجابة الضغط على الرافعة بينما الضوء يعمل . ويفترض أن هذا يرجع

القدم فى أربع مناسبات خلال كل من جلستين للضغط على الرافعة طول كل منهما ساعتان . وبعد هذا الإجراء المصمم لإحداث اشتراط من الدرجة الأولى لاستجابة للضوء من نوع (س ل ش) ، تم إحداث الاشتراط من الدرجة الثانية باستخدام الضوء باعتباره (م غ ش) وذلك بمزاوجته (P) بمثير جديد وهو نغمة صوتية ، على أساس أن هذا المثير الجديد هو (م ش) . ثم أعيدت الفئران إلى صندوق سكنر فى مرحلة ثالثة لاحقة لفترة من الاستجابة باستخدام جدول (ف غ) فقط لا يحدث فيها شىء (N) بالنسبة إلى المثيرات الشرطية خلال هذه الجلسات ، ويسمى الباحثان هذه المجموعة مجموعة (P.P.N) . وبالنسبة لمجموعة ثانية من الفئران (شرط P.P.E) كان كل شىء فيه م شابها لشرط (P.P.N) فيما عدا أن الاستجابة للمثير الشرطى من الدرجة الأولى تم إطفاؤها (E) خلال المرحلة الثالثة من التجربة ، وذلك بإعادة الفئران إلى صندوق سكنر فى جلسات لاحقة وإضاءة الضوء ٢٠ مرة خلال هذه الجلسات . أن المجموعة الثالثة من الفئران (شرط P.U.E) ، فإنها تلقت تدريبا على المزاوجة بين الضوء باعتباره (م ش) والصدمة الكهربائية خلال المرحلة الأولى ، إلا أن الضوء (م ش) والنغمة الصوتية (م ش) لم يتزاوجا (U) خلال المرحلة الثانية ، ومعنى هذا أن كلا من الضوء والنغمة يصدران فى المرحلة الثانية إلا أنهما لم يُعرضا أبدا على نسق العلاقة التنبؤية المتسقة التى تتطلبها الضرورات البافلوفية . وكان هذا الإجراء شرطا ضابطا للتحقق من أن الاشتراط الذى يرجع إلى اشتراط تزاوجى من الدرجة الأولى فى المجموعتين الأوليين ، يقوم على المزاوجة الضرورية بين الضوء والنغمة وليس على أى عامل آخر لا صلة له بالموضوع . وفى المرحلة الأخيرة تم إطفاء (E) اشتراط الدرجة الأولى تماما كما هو الحال فى مجموعة (P.P.E) . وأخيرا فإن المجموعة الرابعة من الفئران (شرط U.P.E) فقد تلقت عروضا غير متزاوجة (U) بين الضوء والصدمة الكهربائية خلال المرحلة الأولى من التجربة ، ثم تمت المزاوجة (P) بين الضوء والنغمة الصوتية فى المرحلة الثانية ، وفى المرحلة الأخيرة تم إطفاء (E) اشتراط الدرجة الأولى للضوء . وقد اعتبرت هذه المجموعة الرابعة مجموعة ضابطة أيضا لأى آثار ترجع إلى العلاقة التنبؤية المتسقة بين الضوء والنغمة الصوتية فى المرحلة الثانية مع غياب أى اشتراط من الدرجة الأولى تأتى به المرحلة الأولى من التجربة .

إلى استجابة انفعالية متعلمة إلى حد ما ، و استجابة دفاعية مرتبطة بالضوء كإشارة على الصدمة الوشيكة الظهور ، إلا أن الشىء الرئيس هنا هو أن النقص فى عدد الاستجابات بينما الضوء يعمل يمكن اعتباره مؤشرا على الارتباط الذى تم تكوينه بين ظهور الضوء باعتباره (م ش) وظهور الصدمة الكهربائية باعتبارها (م غ ش) .

ويبين الشكل (٣ -٦) نتائج هذه التجربة المعقدة إلى حد ما . وفيه عرضت البيانات فى صورة متوسط نسب القمع . **ونسبة القمع Supperession ratio** هى مؤشر على مقدار البطء الذى يطرأ على معدل الضغط على الرافعة عند الفأر خلال فترة تشغيل (م ش) منسوباً إلى الفترة الزمنية السابقة مباشرة على إصدار (م ش) . فإذا كانت نسبة القمع ٥, فإن ذلك يعنى أن المعدلات متشابهة قبل (م ش) وأثناء تشغيله ، أى



الشكل ٣ -٦ : إلى اليسار ، اكتساب اشتراط من الدرجة الثانية بعد أن تمت مزاوجة (م ش) من الدرجة الأولى (P) أو عدم مزاوجته (U) بالمثير غير الشرطى (م غ ش) . وكذلك فإن (م ش) من الدرجة الثانية إما أن تكون قد تمت مزاوجته (P) أو عدم مزاوجته (U) بالمثير غير الشرطى (م غ ش) خلال المرحلة الثانية من التجربة .
إلى اليمين ، محاولات الاختبار بعد إطفاء (E) العلاقة من الدرجة الأولى ، أو الاستمرار فى تعزيزها (N) . ويلاحظ أنه بالنسبة للمجموعتين (P.P.E), (P.P.N) ظلت توجد نسب قمع دالة . راجع النص لمزيد من الشرح (Rizley & Rescorla, 1972) .

أن الفأر فشل فى إظهار أى قمع شرطى لـ(م ش) . أما إذا كانت النسبة صفرا فإن ذلك يعنى حدوث القمع الكامل للمثير الشرطى (م ش) مما يدل على مستويات جيدة لإشتراط (م ش) .

وفى هذا الشكل نجد أن الجزء الأيسر منه يوضح النتائج أثناء المرحلة الثانية من التجريب والتى تم فيها تكوين الاشتراط من الدرجة الثانية إلى النغمة الصوتية للمجموعتين (P.P.N) و (P.P.E) . وكما يمكنك أن تلاحظ فإن المجموعتين تعلمتنا قمع الاستجابة فى حضور النغمة الصوتية مما يشير إلى اشتراط من الدرجة الثانية . وكما يمكن أن تلاحظ أيضا فإن المجموعة (P.U.E) فشلت فى إصدار استجابة القمع للنغمة الصوتية (على الرغم من أنها تعلمت قمع الاستجابة للضوء خلال المرحلة الأولى من التجربة) . ويدل هذا على أن المزاوجة الصريحة بين النغمة الصوتية والضوء أثناء المرحلة الثانية من التجربة كانت ضرورية لإحداث الاشتراط من الدرجة الثانية . وأخيرا فإن المجموعة

(U.P.E) على الرغم من أنها فشلت فى تنمية اشتراط من الدرجة الثانية للنغمة الصوتية ، وهو يشبه ما حدث للمجموعتين (P.P.E), (P.P.N) ، فإنها أظهرت استجابات قمع أكثر من المجموعة (P.U.E) . وقد يدل هذا على أن الضوء ضعيف فى خصائصه المنفرة وأن بعض الاشتراط من الدرجة الأولى كان يحدث خلال المرحلة الثانية من التجربة بالنسبة لهذه المجموعة ، أو قد يدل على حدوث اشتراط ضعيف من الدرجة الأولى خلال المرحلة الأولى من التجربة بسبب المزاوجة الطارئة العارضة بين الضوء والصدمة الكهربائية (راجع تجربة واسرمان Wasserman فى صفحة) .

أما القسم الأيمن من الشكل (٣ - ٦) فيوضح ظاهرة طريفة جدا لم تكن متوقعة مطلقا . وفيه تمثل البيانات نسب قمع لأربع محاولات اختبارية منفصلة باستخدام النغمة الصوتية كمثير شرطى من الدرجة الثانية بعد الانطفاء (E) أو مع التدريب المستمر باستخدام جدول الفترة المتغيرة (N) خلال المرحلة الثالثة من التجربة . لاحظ أن الشرط الضابط (P.U.E) لا يوضح مرة أخرى أيضا أى علامة على الاشتراط . ولاحظ أيضا على وجه الخصوص أن كلتا المجموعتين (P.P.E),(P.P.N) استمرتا فى إظهار نسب قمع دالة بالنسبة للنغمة الصوتية كمثير شرطى من الدرجة الثانية . وهذ صحيح على الرغم من أنه فى مجموعة (P.P.E) تم فى **المرحلة الثالثة من التجربة إطفاء العلاقة الشرطية من الدرجة الأولى بين الضوء والصدمة الكهربائية** . وبعبارة أخرى استمر وجود قدر كاف من الاشتراط من الدرجة الثانية للنغمة الصوتية على الرغم من زوال خصائص الضوء كمثير غير شرطى (م غ ش) وهى التى تكونت فى الاشتراط من الدرجة الأولى . وهكذا يمكن القول بكل وضوح أن الاشتراط من الدرجة الثانية يبدو أنه أصبح **مستقلا** عن الشرط التعزيزى الذى استخدم فى تكوينه .

وهذه الحقيقة تتعارض تماما مع التفسير الأصلى الذى قدمه بافلوف للاشتراط من الدرجة الثانية . وبالاضافة إلى هذا فإن رسكورلا وزملاءه تابعوا الظاهرة من خلال سلسلة كاملة من التجارب الاضافية . ومن ذلك مثلا أن هولاند ورسكورلا **Holand & Rescorla, (1975 b)** قد أوضحا أن الظاهرة يمكن الحصول عليها باستخدام الطعام كمثير غير شرطى كذلك الصدمة كمثير غير شرطى فى الاشتراط من الدرجة الأولى . كما أظهرا فى بحث آخر **(Holand & Rescorola, 1975 b)** أنه يمكن تغيير « قيمة » الطعام كمثير غير شرطى أصلى وذلك بإشباع الفئران من الطعام ، أو بالربط بين الطعام والغثيان ، ومع ذلك تظل قوة الاشتراط من الدرجة الثانية على حالتها الأصلية . وقد لخصت هذه الآثار وغيرها فى عدة مقالات **(Ressocorla, 1977,1978)** .

وتضمينات هذا الجهد العلمي متعددة ، أولها بالطبع أن أى نظرية فى الاشتراط والتعلم يجب أن تشتمل على الاشتراط من الدرجة الثانية كحقيقة واقعية ثابتة . وثانيها أن الاشتراط من الدرجة الثانية يمكن أن يستقل ، بمعنى من المعانى ، عن الشروط ذاتها وهى الشروط التى تنتجه أو تحدثه ، وهذه الحقيقة لها أيضا عدد من التضمينات فى تفسير ظواهر شرطية مختلفة . فيمكن مثلا للمرء أن يعيد تفسير تجربة نابالكوف فى التسلسل (صفحة) فى ضوء الاشتراط من الدرجة الثانية ، مع التنبيه إلى أن العلاقة بين المثيرات التمييزية المتتابعة فى السلسلة تحمل السمات الإجرائية المطلوبة للاشتراط من الدرجة الثانية (أو من درجات أعلى) . وربما أن التحكم المبكر فى السلسلة لا يعتمد كثيرا على المثيرات التى تمثل التعزيز الأولى فى نهاية السلسلة ، وإنما على مثيرات أكتسبت قدرتها « المستقلة » الخاصة على استمرار السلوك وذلك خلال الاشتراط من درجات أعلى . وقد ناقش رسكورلا **Rescorla (1977)** هذا الاحتمال وغيره بالتفصيل . وعليك أن ترجع مباشرة إلى أعماله إذا أردت أن تزداد تعمقا فى فكرته الرائعة .

العلاقات بين الاشتراط والتعلم

إن موضوع هذا القسم يتناول الطريقة التى ترتبط بها المثيرات والاستجابات والمعززات فى الزمن ، والآثار التى تنتجها التغيرات فى العلاقات الزمنية بين هذه الأحداث فى السلوك المتعلم . وهذه المسائل هامة لأنها تتجه صراحة إلى مشكلة عامة جدا أهتم بها علماء النفس – والفلاسفة – لسنوات عديدة . والسؤال الأساسى فيها هو كما يلى : كيف يمكن تنظيم حدثين أو أكثر فى الزمن بحيث يمكن للكائن الحى أن يحدث الترابط بينهما ؟ ويرتبط هذا السؤال بالطبع بمشكلة ناقشناها آنفا وهى : كيف تستطيع الكائنات الحية تقدير العلاقات السببية أو التنبؤية بين المثيرات وغيرها من الأحداث . وكما رأينا فإن هذا السؤال يرتبط ارتباطاً وثيقا بالنموذج النظرى الذى يختاره المرء للشروط الضرورية والكافية للتعلم .

وفى الواقع درس علماء النفس العلاقات الزمنية بين الأحداث المترابطة فى مجالين كبيرين . أولهما الفاصل الزمنى بين (م ش) و (م غ ش) وهو ما درس فى إطار الاشتراط البافلوفى لمعرفة كيف أن التغيرات فى هذا الفاصل الزمنى تؤثر فى درجة الترابط بين المثيرين . وثانيهما الفاصل الزمنى بين الاستجابة والمعزز وهو ما درس فى إطار الاشتراط الإجرائى لمعرفة كيف أن ارجاء الحدث المعزز قد يعدل من تعلم الاستجابة .

الفاصل الزمنى بين (م ش) و (م غ ش) فى الاشتراط البافلوفى

توجد الآن تجارب عديدة تثبت أن قوة الاستجابة الشرطية البافلوفية هى دالة للعلاقة بين (م ش) و (م غ ش) فى الزمن . وليس من المستغرب أن يكون بافلوف أول من كرس بعض الانتباه لهذه المشكلة ، وسوف نلقى نظرة سريعة الآن على بعض ما قام به .

دراسات بافلوف للعلاقات الزمنية فى الاشتراط : كان بافلوف مهتما على وجه الخصوص بأسلوبين معينين فى دراسته للعلاقة الزمنية بين (م ش) و (م غ ش) وهما اللذان أسميناهما الاشتراط **المؤجل أو المرجأ** واشتراط **الأثر** (الفصل الثانى) . فحينما كان يؤجل (م غ ش) وجد بافلوف أن الحيوانات تتعلم أن تؤجل إصدار (س ش) لفترات طويلة من الزمن . إنها تستطيع أن تؤجل إصدار (س ش) حتى قبيل ظهور (م غ ش) . كالتوقف عن إفراز اللعاب مثلا حتى يوشك الطعام على الظهور . كما وجد أيضا أن الحيوانات تستطيع أن تؤجل (س ش) عند استخدام إجراء الأثر . وقد نسبت الإرجاءات فى كل حالة إلى **كف الإرجاء أو التأجيل** الذى صنفه بافلوف على أنه مثال آخر على الكف الداخلى . كما وجد أيضا بالإضافة إلى هذا - أن تكوين (س ش) من نوع الأثر أكثر صعوبة من تكوين (س ش) من النوع المؤجل .
وتوضح البحوث الأكثر حداثة أن هذه الملاحظة قد تختلف اعتمادا على عوامل معنية مثل نوع الحيوان والطبيعة الخاصة للاستجابة الشرطية موضع الأهتمام . فقد وجد شنيدر مان **Schneiderman (1966)** أنه حين اشرط استجابة غلق الجفون الثلاثة عند الأرنب والذى يسمى **nictitating membrance** لمثير شرطى (م ش) هو نغمة صوتية ، ونفثة من النتروجين على قرنية كمثير غير شرطى (م غ ش) فإن إجراء الإرجاء يؤدى إلى إحداث اشتراط أفضل من إجراء الأثر ، تماما كما وجد بافلوف . إلا أن روس وروس **Ross & Ross (1971)** لم يجدا فروقا لدى المفحوصين من البشر إلى حد أن اشراط جفن العين يمكن الحصول عليه بكل من إجرائى الأثر والتأجيل .

قوة الاستجابة والفاصل الزمنى بين (م ش) و (م غ ش) : يمكن القول أنه يوجد مائة تجربة أو أكثر مصممة لإظهار كيف أن قوة الاستجابة تتغير على نحو أو آخر مع تغير الفاصل الزمنى بين (م ش) و (م غ ش) . وقد استعرض هذه التجارب كل من جورميزانو **Gormezano (1972)** ومكنتوش **Mackintosh (1974)** ، وبين معظم هذه التجارب مما يتضمن استجابات غير شرطية ذات كمون قصير ، حيث تصدر الاستجابة

بسرعة وتزول بسرعة أيضا (مثل طرف العين) ، أن الفاصل الزمنى الأنسب للاشتراط البافلوفى هو فى الحدود التى تمتد بين ربع الثانية ونصفها . ومع ذلك فإن بعض الاشتراط يمكن الحصول عليه لمثل هذه الاستجابات باستخدام فواصل زمنية تصل إلى خمس ثوان أو ست . أما فى حالة الاستجابات ذات الكمون الأطول والاستمرار لفترة زمنية أكبر ، مثل استجابة إفراز اللعاب أو الاستجابات الانفعالية المختلفة ، فإن الفواصل الزمنية المثلى قد تكون فى حدود تمتد من ٥ إلى ١٠ ثوان ، كما يمكن الحصول على مقادير دالة من الاشتراط مع فواصل زمنية يصل طولها إلى عدة دقائق . وتوجد ظروف تلائم النموذج البافلوفى تظهر حدوث اشتراط دال مع فواصل زمنية تصل إلى ١٢ ساعة أو أكثر ، وهذه حالات خاصة على درجة كافية من الطرافة تسمح بمعالجتها مستقلة ، وسوف نعود إليها فى الوقت المناسب .

إرجاء التعزيز فى الاشتراط الإجرائى : لنفرض أننا على نحو ما لاطفنا كلبا حتى يصدر استجابة ثم احتلنا عليه بطريقة خبيثة بحيث لا نقدم له المكافأة الملائمة إلا بعد مرور ساعة أو نحوها ، فهل يتعلم الكلب الاستجابة ؟ نستطيع القول بدرجة كبيرة من الثقة أنه تحت معظم الظروف ، ومع الكلاب التى هى الحيوان موضع الدرس لن يتم تعلم الاستجابة إلا بصعوبة بالغة إن كان سيتم تعلمها على الاطلاق . لماذا يحدث هذا ؟ هنا نجدنا مرة أخرى إزاء مشكلة طريفة تتضمن العلاقة الزمنية بين حدثين يجب الربط بينهما ، إلا أننا نركز فى هذه الحالة على العلاقة بين الاستجابة وتوابعها ، أى المعزز ، وليس بين مثيرين (م ش ، م غ ش) كما هو الحال فى الاشتراط البافلوفى .

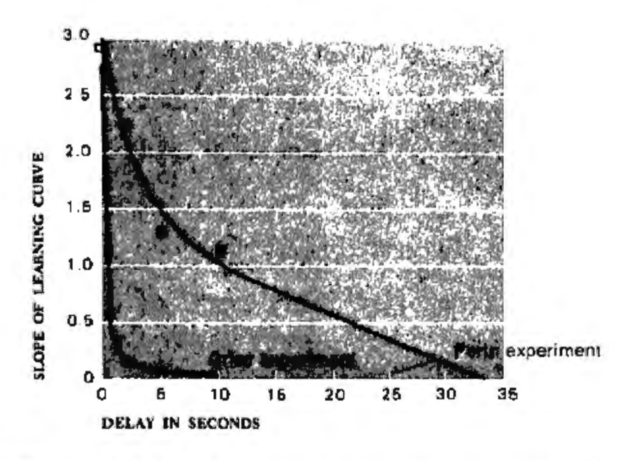
الاجابة البسيطة على هذا السؤال أنه كلما ازداد الإرجاء أو التأجيل بين الاستجابة والمعزز قصرا ، يزداد تعلم الاستجابة سرعة . إلا أن الأمور سرعان ما تزداد تعقيدا حينما نسأل ما طول فترة الإرجاء للمعزز والتى نظل معها نحصل على مقادير ثابتة من التعلم . فى تجربة مبكرة حول هذه المشكلة درب بيرن **Perin (1943)** الفئران فى صندوق سكنر الذى عدل بحيث أن حركة عصا فيه سواء إلى اليمين أو اليسار تؤدى إلى إنتاج جرعة الطعام . وحالما تتحرك العصا تنزع من الصندوق حتى المحاولة التالية . وبعد أن تعلمت الفئران تحريك العصا فى كل من الاتجاهين وأظهرت تفضيلها لأحد الاتجاهين ، تعدل الجهاز بحيث أن حركة العصا فى الاتجاه المفضل لا تنتج الطعام . أما حركة العصا فى الاتجاه المضاد تؤدى إلى إعطاء الحيوان جرعة الطعام . ثم تعدل الجهاز عند هذه النقطة أيضا بحيث أن الحركة الصحيحة للعصا تنتج جرعات الطعام لدى الفئران المختلفة . بعد فاصل زمنى طوله صفر ، ٥ ، ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ ثانية . وقام بيرن بجعل الفئران تؤدى تحت هذه الشروط عددا

من المحاولات بلغ ١٢٠ محاولة ثم قاس التكرار الذى أصدرت به الفئران الاستجابة الصحيحة ، أى حركت العصا فى الاتجاه الجديد . ثم حسب ميل **Slope** منحنى التعلم المصاحب لكل فترة من فترات الإرجاء عند النقطة التى كانت الحيوانات تصدر فيها ٥٠٪ من الاستجابات الصحيحة - أى عند النقطة التى كانت فيها المشكلة « نصف متعلمة » . وكان منطق بيرن أنه إذا كان إرجاء التعزيز يؤثر فى سهولة إكتساب الاستجابة الصحيحة فإن الفئران التى تعلمت المشكلة أسرع يجب أن تظهر معدلا أكبر للتحسن (كما يتمثل فى ميل شديد الانحدار فى منحنى التعلم) بمقارنتها بالفئران التى كانت تواجه صعوبة أكبر مع المشكلة . ويوضح الجزء العلوى من الشكل (٣ -٧) رسما للميل كدالة لإرجاء التعزيز ، أو ما يسمى ممال التعزيز **gradient of reinforcement** .

ومن الواضح للغاية فى هذا الشكل أن كلما ازداد إرجاء التعزيز قصرا يكون الميل فى منحنى التعلم أكثر انحدارا . والفئران ذات فترات الإرجاء القصيرة تعلمت المشكلة بمعدل أسرع بكثير من الفئران ذات فترات الإرجاء الطويلة . ومن النظر إلى المنحنى يمكن التنبؤ بأنه لن يحدث تعلم على الاطلاق (أى أن الميل فى منحنى التعلم يصبح صفرا) إذا أجل التعزيز لفترة تمتد من حوالى ٣٥ -٤٠ ثانية . والواقع أن حوالى نصف الفئران فى مجموعة الثلاثين ثانية أنطفأت استجابتها خلال مسار المحاولات المائة والعشرين ، فالإرجاء كان طويلا إلى الحد الذى جعلها تتوقف عن تحريك العصا تماما .

وفى مقال تحليلى لمشكلة إرجاء التعزيز يرى سبنس **Spence (1947)** أن التجارب التى أظهرت ممالات طويلة للتعزيز استخدمت إجراءات تؤكد وجود المعززات الشرطية خلال فترة الإرجاء . ويذكر سبنس أنه إذا كان من الممكن إزالة جميع المعززات الشرطية أثناء فترة الإرجاء فإن ممال التعزيز سوف يتلاشى .

وتوجد تجربة قام بها جريس **Grice (1948)** تقدم دعما قويا لوجهة نظر سبنس . فقد درب جريس الفئران فى جهاز تمييزى للاختيار بين المثيرات البيضاء والسوداء ، مع تعزيز اختيار المثير الأبيض دائما . وكانت الحيوانات تبقى بعد اختيارها لفترات زمنية مختلفة فى حجرة إرجاء رمادية ، ثم تعزز فى صندوق هدف رمادى مع استخدام إجراءات معدة لخفض أو حذف فعالية أى معززات شرطية يمكن لها أن ترتبط بالتمييز بين الأبيض والأسود . وفى مثل هذه الظروف وبحساب ميل منحنيات التعلم على طريقة بيرن أمكن الحصول على القسم الأسفل من الشكل (٣ -٧) . ومن الواضح أن نتائج جريس توحى بأن الفئران لم يكن لها أن تتعلم مشكلة التمييز إذا أجل التعزيز لفترة أطول من ٥ ثوان ، فمن بين خمسة فئران لم يتعلم إلا ثلاثة فى مجموعة الثوانى العشر .



الشكل رقم ٣ -٧ : مجالات إرجاء التعزيز التى حصل عليها بيرن Perin (1943) وجريس Grice (1948) . لاحظ أن إجراء جريس الذى يفترض فيه أن نقص التعزيز الشرطى ينتج تعلما أقل عندما يزيد الإرجاء عن ٥ ثوان . (Grice, 1978)

وقد وجه نقد له ما يبرره حول عمومية نتائج جريس على أساس أن إجراءاته لم توضح لحيواناته أنها تقوم بحل مشكلة تمييز ، لسبب جوهري-هو أن صناديق الهدف التى كانت تتلو الاختيار من بين الأبيض والأسود كانت رمادية وبالتالى لم تكن مختلفة فى قدرتها التمييزية سواء حينما تتلو الاستجابات الصحيحة أو الخاطئة . وقد أعاد لورنس وهومل Lawrence & Hommel (1961) تجربة جريس وصحح هذا النقص فوجد أن التعلم يحدث مع تأجيل أطول مما سجله جريس بقدر واضح . وعلى هذا فإن الدلالة الجوهرية للتعزيز الشرطى تظل غير مستقرة حتى الآن ، فى واقع الأمر . ومع هذا يبدو من المنطقى استنتاج أن التعلم يجب أن يعاق إلى الحد الذى يتطلب استبعاد المنبهات التى تشير إلى أن التعزيز على وشك الظهور ، وعلى هذا تكون نظرية سبنس – جريس هى الأقدر على تفسير كثير مما يحدث عند إرجاء التعزيز .

ومن المفيد أن نذكر أن مشكلة إرجاء التعزيز تنقسم إلى مشكلتين أخريين : أولاهما الفاصل الزمنى **الأمثل** بين الاستجابة والمعزز وهى مشكلة يسهل حلها . فالتعلم الفعال يتطلب جعل الفاصل الزمنى أقصر ما يمكن . وثانيتهما **حدود** الإرجاء التى يمكن أن نستخدمها ومع ذلك يظل التعلم ممكن الحدوث ، وهذه مشكلة أكثر تعقيدا . والواقع أن اتجاه سبنس – جريس يقدم إجابة لكثير من نظم الاستجابة ، ولكنه قد يعجز عجزا كبيرا عن أن يكون وصفا عاما لجميع هذه النظم كما سنرى فيما بعد .

التعلم طويل التأجيل

خلال فترة الخمسينات وأوائل الستينات أجريت بحوث كثيرة - فى سياق مختلف تماما عن تأجيل التعزيز - حول آثار الإشعاع (وليكن من أشعة إكس مثلا) على سلوك الحيوانات . والتنظيم التجريبى النموذجى فى هذه الحالة (Garcia, Kimeldorf, & Koelling, 1922) يتطلب أن يسمح للفئران أولا بالاختيار اختيارا حرا بين ماء عادى وماء محلى بالسكارين ، فلوحظ أن من مقدار ما تم تناوله كان حوالى ٨٥٪ من المحلول المحلى بالسكارين ، وهو الذى تفضله الفئران عادة . ثم سمح للحيوانات بشرب ماء محلى بالسكارين لمدة ٦ ساعات بينما تتعرض فى نفس الوقت لأشعة إكس . ومن المعلوم بالطبع أن الإشعاع الطويل الامد أو المكثف يؤدى إلى إحداث مرض إشعاعى (توعك عام ، غثيان المعدة ، إسهال) إلا أنه فى هذه الحالة ظلت قوة الاشعاع فى مستوى لا يسمح بإحداث أعراض ظاهرة . ومن المفترض رغم هذا أن الحيوانات عانت من هذه الأعراض بدرجة ما . وبعد المزاوجة بين استهلاك السكارين والاشعاع ، اعيدت الحيوانات إلى أقفاصها الأصلية حيث يقدم لها كل من الماء العادى والماء المحلى بالسكارين بشكل متواصل ، ويتم تسجيل الاستهلاك النسبى من كل منهما لفترة زمنية طولها ٦٣ يوما . وتوضح النتائج أنه فى البداية وصل استهلاك محلول السكارين تقريبا إلى الصفر ، ثم ازداد تدريجيا خلال فترة الاختبار ، ولكنه لم يصل أبدا إلى مستوى ما قبل التجريب بعد **شهرين** من الاختبار . وقد نتج هذا الأثر ، كما تذكر ، من مزاوجة واحدة بين الطعم الحلو والاشعاع المحدث للمرض . ومما له أهمية خاصة بالاضافة إلى ذلك . أن توزيع الاشعاع قد استغرق وقتا . وعلى هذا فمن المحتمل أن الآثار الملحوظة للاشعاع فى السلوك قد ظهرت على الرغم من أن الإرجاء الطويل بين استهلاك السكارين والآثار الناجمة عن الاشعاع . ومن المؤكد أن هذا يكون صحيحا إذا كانت الخاصية المرتبطة بالاشعاع هى المرض الذى أحدثه ، حيث أن أعراض المرض قد استغرقت بعض الوقت لكى تظهر بعد ابتداء الاشعاع .

وكل هذه الظنون تأكدت فى الجهود اللاحقة . ومن ذلك مثلا أن جارشيا وارفن زكويلنج Garcia, Ervin, & Koelling (1966) أجروا تجربة شربت فيها الحيوانات ماء محلى بالسكارين ، ثم حقنت بعقار الأبومورفين لجعلها تشعر بغثيان المعدة . وكانت الفترة الزمنية بين تناول السكارين والحقن بالأبومورفين تختلف باختلاف الحيوانات من ٣٠ دقيقة إلى ٣ ساعات ، وتعرضت الحيوانات لخمس مزاوجات بين السكارين والأبومورفين يفصل بين كل منها والأخرى ثلاثة أيام . وقد لوحظ أن مقدار محلول

السكارين الذى شربه الحيوان خلال فترة الاختبار قد ازداد كدالة مباشرة لمقدار الزمن المستغرق خلال الاشتراط بين استهلاك السكارين وحقنة الأبورمورفين . فقد شربت الفئران قليلا مع الإرجاء القصير ، مما يدل على أنها كونت نوعا من الترابط بين السكارين والشعور بغثيان المعدة ، لقد كونت **نفورا متعلما** نحو مادة كانت من قبل سائغة للشاربين . ومع زيادة فترة الإرجاء صار النفور المتعلم أقل حدة ، فقد شربت الحيوانات مقداراً أكبر من السكارين ، إلا أنه لا يزال يوجد بعض الدليل على أن الترابط قد تم حتى فى الفواصل الزمنية الأكثر تطرفا والتى استخدمت فى هذا البحث . والآن عليك أن تتذكر بكل عناية مدى الإرجاء الذى استخدم فى هذه التجربة . لقد تعلمت الحيوانات عن طريق الترابط حينما **أرجىء التعزيز** (وهو **عقاب** فى هذه الحالة) لفترة زمنية تصل إلى **ثلاث ساعات** .

وهذه النتيجة التى أمكن الحصول عليها فى تجارب كثيرة (Barker, Best & Domjan, 1977, Rozin & Kalat, 1971, Revusky & Garcia, 1970) ، تتعارض بوضوح مع نتائج أى عمل فحصناه تحت الاتجاه الكلاسيكى لتناول مشكلة إرجاء التعزيز . فهناك كان التأجيل لدقائق قليلة يعتبر طويلا ، إلا أنها سجلت أن النفور المتعلم يمكن إحداثه مع إرجاء يصل إلى ١٢ ساعة أو نحوها . وقد أعاننا تحليل المشكلة على فهم هذا الاختلاف والتفاوت ، وطرح تلقائيا بعض القيود الهامة الأخرى على التعلم من النوع الذى ناقشناه فى الفصل السابق .

وقبل كل شيء فإن التعلم طويل التأجيل يوائم كلا من الاشتراط البافلوفى والاشتراط الإجرائى على حد سواء . فمن وجهة نظر الاشتراط الإجرائى يتحدد الإجراء بالإرجاء الطويل بين الاستجابة (شرب السكارين) وتقديم معزز سالب (إشعاع إكس ، أو حقنة الأبومورفين) . ومن وجهة نظر الاشتراط البافلوفى يتحدد الإجراء بالفاصل الزمنى الطويل بين ظهور (م ش) وهوالسكارين كمثير للسان ، وظهور (م غ ش) وهو اشعاع إكس أو الأبومورفين ، ويعتبر كف الشرب استجابة شرطية (س ش) تدل على تكوين ترابط بين (م ش) و (م غ ش) . وبالطبع ، كما رأينا آنفا ، فإن من المستحيل تهيئة ظروف الاشتراط الإجرائى فى أى موقف دون أن يشمل ذلك احتمال تكوين ترابط بين (م ش) من نوع ما (ربما هو من نوع المثيرات الشرطية التى لا تقاس أولا تتعين) وبين التعزيز باعتباره (م غ ش) فى هذا الموقف . وتتوقف نظرتنا إلى الموقف على أنه إشتراط إجرائى أو إشتراط بافلوفى على ما اخترناه للقياس أو

المعالجة التجريبية . والواقع أنه لا يوجد فى موضع آخر تداخل منطقى أكثر وضوحا مما تأكد فى التعلم طويل التأجيل .

الانتقاء : التعلم طويل التأجيل يرتبط بصفة عامة ارتباطا خاصا بنظم وظيفية معينة لدى الفأر مثل نظام التذوق – الشم والإطعام (التغذية) على وجه الخصوص . وبهذا المعنى فإن التعلم طويل التأجيل يسهل إثباته حين يكون المثير المبدئى للتذوق ، والمثير المرجأ المحدث للمرض « ينتمى » كل منهما للآخر فى هذا النطاق العام . ويمكن إعادة التعبير عن هذه الفكرة بطريقة أخرى فنقول أن التعلم طويل التأجيل عند الفأر يتضمن علاقة متعلمة بين منبه **cue** وتوابعه **consequence** ، أى الذوق والمرض على التوالى ، وهذا نطاق ضيق وخاص . وهذه الحقيقة اكتشفها لأول مرة جارشيا وكويلنج **Garcia & Koelling (1966)** . ثم تأيدت فى مناسبات كثيرة (راجع على سبيل المثال **(Barker, Best, & Domjan, 1977, Domjan & Wilson, 1972)** . فقد افترض جارشيا وكويلنج أن نفورا متعلما قويا يجب أن يظهر حين يرتبط مثير كتذوق الطعم بمثير ذوقى من نوع آخر ، مثل غثيان المعدة ، أو حين يرتبط مثير خارجى ، مثل الضوء أو الضوضاء بمثير خارجى آخر ، مثل الصدمة الكهربائية التى تتلقاها القدم – ولكنه لا يظهر حين يختلط الوسيطان . وقد أكدت نتائجهما هذا الفرض . فقد كانت الفئران سريعة فى تعلم تجنب السائل سائغ الطعم إذا جعلت تشعر بعده بغثيان المعدة ، أو إذا كان المثير ناصعا أو صاخبا (حين تحدث الأضواء والأصوات بينما تشرب الحيوانات) ثم تتعرض لصدمة كهربائية فى القدم ، ولكنه لا يحدث إذا كان المثير سائغ الطعم ثم تعرضت الحيوانات لصدمة كهربائية فى القدم ، أو إذا كان المثير ناصعا أو صاخبا ثم جعلت الحيوانات تشعر بغثيان المعدة . ومن الطريف أن نذكر أن الطيور ، على عكس الفئران ، لديها استعداد لتكوين ترابط بين المثير البصرى (سائل ملون) والمرض ، مما يدل على أنه فى هذا النوع الحيوانى البصرى تختلف علاقات المنبه وتوابعه **(Wicloxon, 1977)** .

إلا أن كل هذا لا يعنى القول أن علاقات المنبه وتوابعها تحتل مكان الصدارة فى تعلم النفور من الطعم . فتوجد أمثلة واقعية جيدة التوثيق لأنواع من النفور المتعلم بين مثيرات خارجية لا علاقة لها بالذوق أو غثيان المعدة (مثال ذلك **(Best, Best & Henggeler, 1977** . وبالإضافة إلى هذا فإن المزاوجة بين منبه خارجى والمرض قبل المزاوجة بين منبه الطعم أو المرض والذوق تؤدى إلى إنقاص سعة النفور من الطعم **(Rudy, Iwens & Best, 1977)** . والنقطة الهامة هى أنه بالنسبة إلى العلاقات الأخرى بين المنبهات ونواتجها التى

يمكن أن ترتبط بها ، فإن العلاقة بين منبهات « الذوق – الشم » ومرض المعدة (توعكها) يبدو أنها على وجه الخصوص أكثر يسرا وتهيؤا للتعلم .

الألفة : مفهوم الألفة (أو نقيضه مفهوم الجدة) يقدم بعدا آخر له أهميته فى مجال النفور المتعلم **(Domjan, 1976, Best & Barker, 1977, Kalat & Rozin, 1070)** . فقد لوحظ على وجه الخصوص أن النفور يسهل تكوينه بصفة عامة إذا كانت المواد الداخلة فى نطاق النفور جديدة بالنسبة للحيوان ، بمعنى أن الحيوان لا تكون لدية خبرة سابقة ، أو تكون لدية خبرة سابقة ضئيلة نسبيا ، بتذوق المادة ، وبهذا يكون الطعم غير مألوف . وتعتمد الظاهرة إلى حد ما على ما إذا كانت العروض المبكرة التى تعرض فيها الحيوان للمادة قصيرة أو طويلة **(Best &Barker, 1977)** ، فالعروض الطويلة تختزل المدى الذى يتكون فيه النفور المتعلم . إلا أنه كقاعدة من قواعد الخبرة يمكن القول أن من الصعب تكوين نفور متعلم نحو مادة ما ما لم تكن جديدة على الحيوان . ولعلك خمنت بالفعل أن عوامل مثل هذا العامل (بالإضافة إلى عامل الانتماء) تفسر لنا كثيرا من ظاهرة « حياء السم » المألوفة عند الفئران . إنها على أعلى درجات الحيطة والحذر إزاء الأطعمة الجديدة فى بيئاتها – وهذا ما يستطيع أن يشهد به أى شخص عليه أن يتحكم فيها فى بيئتها الطبيعية .

والنفور المتعلم لا يقتصر بحال من الأحوال على معمل الحيوان . فلعلك لديك الخبرة بتناول شيء فى أحد المطاعم ثم تشعر بالغثيان بعد عدة ساعات ، فتربط بين المرض (التوعك) والطعام الذى أكلت . ويزداد اقتناعك بمصدر المرض إذا كان الطعام موضع الشك من النوع الذى لم يسبق لك تناوله . وبلاضافة إلى هذا فإن ذاكرتك لمثل هذه الخبرة تظل حية ودائمة .

ما الذى يفسر التعلم طويل التأجيل ؟ كيف تستطيع الفئران (وغيرها من الحيوانات) إجتياز مثل هذه الفترات الزمنية الطويلة التى تفصل بين حدثين وتتعلم الربط بينهما ؟ لقد ذكرنا أن بعض العوامل مثل الانتماء والألفة قد تكون متغيرات هامة فى هذا الصدد . ولكن ما هى العملية أو العمليات التى تعتبر أساسية حقا بالمعنى النظرى ؟ دعنا نتأمل بعض البدائل العديدة .

يمكن ببساطة القول أن التعلم طويل التأجيل ليس إلا اصطناعا بسيطا . لنفرض مثلا أن الفئران بعد أن تناولت الماء المحلى بالسكارين ثم أصبحت مريضة وتقيأت ببساطة كل ما فى المعدة وأعادت تذوقه أثناء هذه العملية إن هذا يعنى أنه بدلا من الإرجاء بين تذوق طعم المادة وخبرة المرض ، قد يكون هناك إقتران زمنى مباشر بين تذوق السكارين (المتقيأ)

وصيرورة المرض . إلا أن هذا ليس تفسيرا ، لأنه توجد حقيقة فسيولوجية بسيطة للغاية هى أن الفئران ليس لديها ميكانيزمات الفعل المنعكس اللازمة للتقيؤ . إنها ببساطة تتعامل مع أى شيء تسمح له بالدخول فى المعدة[1] . وتوجد أدلة أخرى مضادة لنظرية **ما بعد التذوق Aftertaste theory** أيضا . وفى تلخيص هذا العمل لاحظ روزين وكالات **Rozin & Kalat (1971)** ، أنه من بين أشياء أخرى ، فإن الفأر يستطيع أن يكون نفورا نحو سائل ما تكون درجة حرارته هى المنبه المرتبط بتكوين النفور (ومن الصعب تخيل وجود تذوق لاحق للدرجة الحرارة) ، وأنه يستطيع تكوين تعلم مؤجل لتذوق المواد ، مثل حامض الهيدروكلوريك ، والذى يمكن بالنسبة له إثبات أن المثير أنتقل من سطح اللسان خلال دقيقة أو نحوها بعد أن يتوقف الحيوان عن الشرب . ومثل هذا الدليل يضاد القول بأن نظرية ما بعد التذوق قد رفضت بلا ترو كاف **(Bitterman, 1975)** .

ويوجد إحتمال فى نظرى آخر خلاصته أن النفور المتعلم ليس أكثر من ترابط بسيط يتكون تبعا للقواعد المعتادة للتعلم الترابطى **(Revusky, 1977, Revusky & Garcia, 1971)** فتبعا لنظرية معيارية فى الذاكرة سوف نناقشها فى الفصل ١٢ (والتى يناقشها رفسكى **Revusky, 1977** بالتفصيل فى السياق الحالى) يمكن القول أنه إذا لم يوجد شيء بتداخل مع تمثيل (صورة) المثير أو أثره خلال فترة من الزمن فإن التمثيل سوف يستمر بجهده الكلى خلال هذه الفترة ويمكن أستدعاؤة بسهولة . وتبعا لهذه الفكرة فإن النفور المتعلم يمكن أن يتكون مع الإرجاء الطويل بسبب عدم وجود احتمال كبير أن البيئة الطبيعية سوف تقدم للكائن العضوى أطعمة جديدة أخرى ، بعد أن قدم له طعم جديد مرة كعينة ، بحيث تتداخل مع ذاكره المثير الأصلى . وعلى هذا فإن الحيوان حين يتحول إلى المرض تكون ذاكرة المادة الجديدة متاحة بتفاصيلها الحية بحيث تترابط مع المرض ، على الرغم من أن المرض قد لا يحدث لساعات بعد تناول المادة مبدئيا . ويوجد سبب للاعتقاد أن هذا الاتجاه قد يصلح لبعض حالات النفور المتعلم ، حتى مع الحالات التى لا تتضمن مرضا إذا كانت الشروط صحيحة (راجع مثلا **Lett, 1975**) .

---

(١) توجد حاشية تحذيرية هنا لأولئك الذى يسرعون إلى فهم عملية الانتقاء الطبيعى بطريقة «واضحة» فى سلوك كل من الانسان والحيوان . فمن الصعب تخيل أن حيوانا مثل الفأر الذى يتراوح طعامه من العوازل الكهربائية والاسمنت المسلح إلى المواد ذات القيمة الغذائية الأكثر والطعم الأكثر استساغة مما يتوافر فى غرف « الكرار » عن الانسان ، يمكنه أن يتطور دون أن ينمى أحد الميكانيزمات لإفراغ ما يمكن أن يدخل فى المعدة نتيجة للخطأ . فربما كان الفأر ، كمخلوق متميز حقا ، أكثر حكمة مما نتصور ، فيبدو أنه طور لديه ميكانيزما رائعا لتجنب الأطعمة الرديئة منذ البداية .

والاحتمال النظرى الأخير يؤكد أنه خلال التعلم طويل التأجيل يستمر الحيوان فى القيام بعملية تعلم نشطة حول العلاقات التنبؤية بين ما تعاطاه والتوابع المعوية اللاحقة. فالحيوان ، بمعنى من المعانى ، حين يتعلم أن المادة الجديدة **مأمونة** العواقب يتعلم أن تعطيها **لا يرتبط** بأى مرض لاحق (Kalat, 1977, Kalat & Rozin, 1973, Rozin & Kalat, 1971) . وكلما طال الفاصل الزمنى بين تناول المادة الجديدة **وغياب** الآثار المرضية ، يزداد الكائن العضوى ثقة بأن أى مرض يحدث له فى وقت لاحق لم يكن بسبب شيء أكله فى السابق . وهذه العملية تذكرك بمناقشتنا السابقة حول أن الكائنات العضوية تتعلم العلاقات التنبؤية بين المثيرات ، أى أنها لا تتعلم فقط أن حدوث مثير ما ينبيء بحدوث مثير آخر ، وإنما تتعلم أيضا أن حدوث مثير معين يفشل فى التنبؤ بثبات ودقة بتوابع خاصة به .

ويقدم كالات وروزين Kalat & Rozin (1973) تحصيلا تجريبيا طريفا للغاية للتنبؤات التى على هذه النظرية أن تصيغها حول التعلم طويل التأجيل . ففى مجموعة من التجارب قاما بتنويع مقدار ومدى خبرة الحيوانات بالمادة الجديدة قبل أن تتزاوج مع الأمبورفين المحدث للمرض . وعلى هذا تعرضت بعض الفئران للمادة الجديدة سبع مرات فى اليوم بينما لم يتعرض لها البعض الآخر إلا مرة واحدة ، ولم يتعرض لها البعض الثالث على الاطلاق . كما حصل الباحثان على مجموعتين أخريين من الفئران جميعها تعرضت مرة واحدة للمادة الجديدة قبل أن يأتى وقت مزاوجتها بالسم ، إلا أن إحدى المجموعتين كان تعرضها المبدئى خلال اليوم السابق مباشرة على التسميم ، بينما المجموعة الأخرى كان تعرضها المبدئى قبل التسميم بثلاثة أسابيع . وتوضح نتائج هذه المجموعة من التجارب أن الأمر لم يتطلب ألفة كبيرة بالمادة الجديدة لجعلها تقاوم نفورا متعلما بعد تأجيل مدته ٣٠ دقيقة . وبالمقارنة بالحيوانات التى كانت المادة بالنسبة إليها جديدة وقت حدوث التسميم لوحظ أن الحيوانات التى تعرضت مرة واحدة لها لم تختلف كثيرا عن الحيوانات التى تعرضت لسبعة عروض ، فجميعها فشلت فى تكوين النفور . وبالإضافة إلى هذا إذا سمح بمرور ثلاثة أسابيع بين تعرض مبدئى واحد للمادة ومزاوجتها اللاحقة مع السم ، فإن الحيوانات لم تكون النفور أيضا كما لو أن يوما واحدا قد انقضى .

وفى مجموعة ثانية من التجارب استطاع كالات وروزين أن يقدما دليلا إضافيا على أن الفئران تقوم فى الواقع بعملية تعلم نشطة باعتبار المادة الجديدة مأمونة طالما أنها تظل بدون آثار مرضية منذ لحظة تناولها . فقد بينا أنه إذا تعرض الفأر لمحلول جديد مرة واحدة خلال فترة ثلاثة أرباع الساعة السابقة على التسميم ، ثم مرة أخرى خلال فترة ساعة كاملة قبل التسميم بنفس الطريقة . فإن الفأر يكون نفورا أضعف مما لو تعرض

للمحلول مرة واحدة قبل التسمم بساعة واحدة . والواقع أنه لم يكن هناك إلا اختلاف ضئيل عن الحيوان الذى تعرض للمحلول قبل التسمم بأربع ساعات . وهذه النتائج توحى بأن الحيوانات لم تكن تستجيب تبعا لحداثة شرب المادة ، وإنما للوقت الذى شربت فيه المادة أول مرة ، وهذه حقيقة تتضمن بدورها أن ممالات الإرجاء الطويل تحدث لا بسبب أن الحيوانات تنسى بعض المادة الجديدة ، وإنما لأن الحيوانات قررت فى الواقع أن المادة الجديدة مأمونة وبالتالى لم تربط بينها وبين المرض الحادث بعد فترات زمنية طويلة .

لقد كان هذا القسم مطولا ، ولكنه يعكس الوضع فى ميدان طريف سريع النمو فى سيكولوجية التعلم . وفهمنا للتعلم طويل التأجيل له تضميناته فى أمور متنوعة مثل التحكم فى الحيوانات المفترسة مثل ذئب البرارى ، ومعالجة الحيوانات المنتجة للطعام ، والعوامل التى تتحكم فى اختبارنا للفنون المطهوة من الطعام لوضعها على مائدة الغذاء . ويقدم باركر وبست ودومجان **Barker, Best, & Domjan (1977)** عرضا ممتازا لما يتوافر لنا من معرفة راهنة حول هذا المجال وكتابهم يستحق الرجوع إليه لمزيد من المعلومات .

الفصل الرابع

التعزيز : بعض المسائل النظرية المختارة

نتناول فى هذا الفصل بعض المسائل النظرية الوثيقة الصلة بمفهوم التعزيز . وسوف نستخدم مبدأين منظمين واسعين : الاتجاه التاريخى والذى سوف نستخدمه فى التقديم المختصر للغاية لبعض نظريات التعلم والتعزيز التى تجمع بين العظمة والقدم ، ثم عرض بعض المبادىء الحديثة المرتبطة بعملية التعزيز والتى اكتسبت مكانة نظرية رفيعة فى السنوات الأخيرة . والمواد الجديدة ، ربما لأنها جديدة ، قد تبدو مشتتة وسيئة التنظيم ، فهى تميل إلى التوجه نحو « قوانين » أو مبادىء إمبريقية ضيقة النطاق تتناول فئات محدودة نوعا من السلوك . إلا أن بعض الاتجاهات تبزغ الآن سعيا إلى عمومية أكبر ، وسوف نحددها حين نأتى اليها .

وقد يبدو ملائما فى بعض المواضع من هذا الفصل أن ندخل فى بعض تفاصيل المسائل النظرية ، إلا أننا سوف نتجنب هذا الإغراء لأن هذا سوف يتطلب صفحات أكثر مما نستطيع لجميع الموضوعات التى يجب تناولها . وتوجد مصادر ممتازة عديدة تؤكد على نظريات التعلم خاصة وسوف نشعر بالفائدة والكسب إذا رجعت إليها ، ومن بينها نذكر كتاب هلجارد وباور **Hilgard & Bower (1974)** والمجلدات العديدة من كتاب **Handbook of Learning and Cognitive Prcocesses** الذى صدر ابتداء عام ١٩٧٥ حتى عام ١٩٧٨ ويحرره إيستس **W.K,Estes**. والكتاب الأخير مفيد على وجه الخصوص لأنه يغطى مدى واسعا للغاية من الموضوعات التى تتناولها سيكولوجية التعلم .

دور التعزيز فى التعلم والأداء

المشكلة ذات الأهمية المركزية فى هذا الفصل هى تحديد الدور الذى يفترض أن التعزيز يلعبه حين تصدر الاستجابات أو حين يحدث تعلم جديد . فبعض النظريات القديمة ، مثل نظرية هل (1943) Hull قالت أنه مهما كانت الطبيعة الأساسية لعملية التعلم فإن الخبرة أو الممارسة فى موقف جديد ليس لها أثر – أى أن التعلم لا يحدث – ما لم تعزز الممارسة . وبالنسبة لنظرية تعزيز من هذا القبيل ، توجد مشكلة تحديد الميكانيزمات الدقيقة التى يعمل بها التعزيز فهل الطعام مثلا يعزز لأنه يثير أعضاء استقبال الطعم التى تعمل فى اللسان وذلك أثناء تناوله ، أم لأن بلعه يختزل حدة دافع أو حافز ما مثل الجوع ؟ وبعبارة أخرى حينما تصبح عملية التعزيز جزءا كاملا من نظرية التعلم ، يكون على صاحب النظرية أن يقر تعريفا « قويا » ، لمفهوم التعزيز .

وإذا بدأنا بجاثرى (1935,1959) Guthrie وسكنر (1938) Skinner ، وهما منظران آخران اتخذا وجهة أكثر امبريقية فى النظر إلى عملية التعزيز . وفى الأغلب نجد أن هذين المنظرين ونظائرهما فى أيامنا هذه لا يتطلبون إلا مطلبا واحدا هو أن العناصر التى تتكون منها عملية التعلم (المثيرات والاستجابات ، وغيرها) يجب إن تنظم على نحو اقرانى Contiguous أو اضطرارى Contingent بعضها مع بعض ، ويفترضون حينئذ أن هذا التنظيم كاف لحدوث التعلم . والتعزيز جزء غير ضرورى لعملية التعلم . فعلماء النفس الذين يتخذون موقفا لا تعزيزيا من هذا النوع يفضلون عادة تعريفا ضعيفا امبريقيا لدور التعزيز فى التعلم . وإذا كان التعزيز غير ضرورى للتعلم فإن هؤلاء المنظرين عليهم مواجهة مهمة تفسير الحقيقة المؤكدة وهى أن عمليات التعزيز مثل الثواب والعقاب لها آثارها القوية فى التحكم فى السلوك وتعديله . وبصفة عامة فإنهم كما سنرى ، يقنعون بالفكرة البسيطة والهامة وهى أن الأثر الفعال للمعززات يمكن اعتباره من نوع المعطيات الأساسية ، ثم يطورون نظريات حول كيف يؤدى أثر التعزيز إلى توجيه المخلوقات لمواءمة سلوكها مع مطالب الحياة والبيئة . فالتعزيز ليس ضروريا لحدوث التعلم ، ولكنه على أعلى درجات الأهمية فى تشكيل أداء المهام التى يعرف الحيوان والانسان كيف يؤديها .

التعزيز ونظرية التعلم

فى هذا القسم نعطيك عرضا موجزا لبعض الاتجاهات النظرية الكلاسيكية حول ظاهرة التعلم ، مركزين على الدور الذى يلعبه التعزيز فى كل نظرية . ومرة أخرى نقول إن قائمة النظريات التى نعرضها ليست شاملة ، وعليك أن تراجع بعض المصادر الأخرى التى ذكرت لمزيد من التفاصيل .

التعلم بالاقتران

ذكرنا فى الفصل الأول أننا مدينون لأرسطو بمفهوم أن أى حدثين يمكن أن يترابطا حينما يحدثا على مقربة من بعضهما فى الزمن . ولكى تكون هذه العبارة مفهومة تذكر أن علينا أيضا أن نذكر ما يفترض أن يحدث فى العملية الترابطية ، سواء أكان ذلك مثيرات أو استجابات أم ذكريات أم غير ذلك . وكما رأينا أيضا فى الفصل الثانى أن التفكير السيكولوجى الحديث قد عدل من مبدأ الاقتران الزمنى البسيط بحيث أصبح يشمل فكرة العلاقة التنبؤية بين الأحداث المترابطة . وقد اعتبر الاشتراط البافلوفى نموذج التعلم الترابطى البسيط . وتبعا لوجهة النظر الحديثة فإن الاستجابة الشرطية تعتبر مؤشرا على تكوين الترابط بين الأحداث التى تضمنتها العملية الترابطية .

ومن الوجهة التاريخية اعتبر الاشتراط عند البعض ترابطا بين مثيرات **واستجابات** . ولا يوجد خطأ فى هذا المبدأ ، وخاصة إذا أخذ على أنه **النموذج العام** لعملية التعلم ، فى مقابل الوصف التفصيلى التحليلى للتعلم . ومن أوائل الدعاة للاقتران بين م ، س كنظرية فى التعلم كان جاثرى **E.R. Guthrie (1935, 1952)** الذى يقول عن التعلم ما يأتى . إن « أى مجموعة من المثيرات تصاحب حركة ما سوف تميل عند إعادة حدوثها إلى أن تتبع بهذه الحركات » . وقد عدل جاثرى **Guthrie (1959)** هذا الموقف بعد ذلك بحيث أصبح يتضمن أن الكائن الحى ينتبه إلى مجموعة معينة . من المثيرات قبل حدوث التعلم بالاقتران ، إلا أن جوهر-اتجاهه ظل كما هو . فالرأى عند جاثرى أن الاقتران الزمنى ، والاشتراط البافلوفى بين م ، س هما نموذج جميع صور التعلم .

إلا أننا فى معظم حالات الاشتراط الإجرائى لا نستطيع ملاحظة المثيرات الشرطية (تذكر على سبيل المثال ، مناقشتنا لضغط الفأر على الرافعة فى صندوق سكنر) ، وعلى هذا فهى تتخذ فى نظرية جاثرى صورة التكوينات الفرضية . ومعنى هذا أننا نفترض بعض المثيرات الشرطية لمجموعة معينة من الاستجابات المتعلمة . ففى حالة الضغط على

الرافعة يفترض جاثرى أن بعض المثيرات الشرطية من النوع الذى ينتمى إلى الإدراك الحركى **Kinesthetic** . وبعبارة أخرى يصدر الفأر سلسلة من الحركات ، وهذه تستثير أعضاء الحس فى العضلات ، وهذه المجموعة من الاحساسات العضلية تعتبر أحد المصادر الأولية للمثيرات الشرطية . ويوجد مصدر هام آخر للمثيرات الشرطية ، وهو أيضا داخلى فى جوهره ، يأتى من الإحساسات المرتبطة بشرط معين من شروط الدافعية كالجوع أو العطش ، وهذه تسمى عنده **مثيرات الاستمرار maintaining stimuli** . وهذه المثيرات فيها خاصية هامة وهى أن تظل ثابتة نسبيا طوال تعلم متوالية طويلة من الاستجابات ، مثلما يتطلبه عبور متاهة أو إنجاز سلسلة طويلة من السلوك .

وكما ترى فإن تعريف جاثرى للمثير يجعله إلى حد ما ذا طبيعة فسيولوجية وطرفية (خارجية) . ومن المؤكد أن المثير عنده ليس من النوع المعرفى رفيع المستوى كالذاكرة وغيرها من النوع الذى ناقشناه فى الفصل الأول . وبنفس الطريقة فإن تعريفه للاستجابة يجعلها ذات طبيعة طرفية إلى حد ما ، فالاستجابة هى شىء وثيق الصلة بالحركة البسيطة للعضلات .

أما سكنر الذى يعتبر اتجاهه النظرى الأساسى (إلى الحد الذى يمكنه الاعتراف بأنه له مثل هذا الاتجاه) أقرب إلى جاثرى من غيره ، فقد اتجه وجهة مختلفة حول مكونات الاشتراط **(Skinner, 1938)** . إنه يعتقد أن أفضل طريقة لتعريف الاستجابة مثلا أن نعرفها فى ضوء النتائج النهائية للسلوك كما يحدث فى البيئة . فالمهم هو أن الرافعة يتم الضغط عليها فى صندوق سكنر ، وأن معدل الضغط يصبح متعلقا متسقا ثابتا مع مجموعة من الشروط التجريبية (المثيرات). وليس من المهم عنده معرفة كيف استطاع الكائن الحى إنجاز هذا العمل فأحيانا يستخدم الحيوان قدمه ، ولكنه فى أحيان كثيرة يستخدم استجابات أخرى ، مثل مضغ الرافعة أو عضها ، وقد رأينا آنفا كيف أن المعززات من أنواع معينة يمكن أن تشجع على استخدام استجابات ضغط على الروافع أو المفاتيح تعتبر خاصة بالنوع الحيوانى .

وقد ظهرت التطورات الحديثة فى نظرية التعلم بالاقتران على يد كثيرين ، إلا أن ايستس **W.E.Estes** ربما يكون الأكثر ارتباطا بذلك . وقد امتدت دراساته من محاولة وصف الاشتراط والتعلم فى ضوء نماذج رياضية إحصائية للطريقة التى يترابط بها المثير مع الاستجابة إلى المعالجات النظرية لعمليات الذاكرة عند الانسان . وسوف تتاح لنا الفرصة لعرض بعض أعماله عدة مرات فى هذا الكتاب .

دور التعزيز فى التعلم بالاقتران : حتى الآن يبدو واضحا أنه فى نظرية الاقتران بين م – س ليس من الضرورى حدوث التعزيز لكى يترابط مثير معين مع أحداث الاستجابة ، فمحض الاقتران قد يؤدى إلى ذلك . ففى نظرية جاثرى الأساسية مثلا تعطى لعمليات التعزيز وظيفة ميكانيكية بسيطة . فالمثير المعزز يهىء نهاية لمتوالية معينة من المثيرات والاستجابات يرغب المجرب أن يتعلمها الكائن العضوى وتفيد المكافأة فى منع الكائن العضوى من محو تعلم ما تعلمه بالفعل وذلك بصيانته من الاستجابة بطرق أخرى للمثير الذى يؤدى إلى نمط الاستجابة المرغوب . فالطعام فى نهاية المتاهة لفأر جائع مثلا يبقى الفأر هناك بدلا من السماح له بالتجوال خلال المتاهة مما يؤدى إلى محو تعلم الطرق الصحيحة وتعلم طرق جديدة فى المسارات المسدودة . وهذا يتعلم الفأر فى النهاية المتاهة .

ويمكن القول أن أفكار ايستس Estes (1969, 1971, 1978) حول التعزيز تتفق فى بعض النواحى مع أفكار جاثرى ، ألا أنها أكثر تقدما ، وأكثر ملاءمة فى موضعها داخل نظرية أكثر عمومية للتعلم والأداء . ونظرية ايستس على درجة من التعقيد يصعب تلخيصها بتفصيل كامل هنا ، إلا أن المفهوم الأول من مفاهيمها الأولية يتسق مع نظرية الاقتران الأساسية ، فالتعلم هو عملية تكوين ترابطات عن طريق الاقتران ولا يضع إيستس التعلم فقط فى نطاق عملية تكوين ترابطات بين المثيرات والاستجابات الطرفية وإنما يضعه أيضا فى نطاق تكوين ترابطات بين المثيرات المركزية من درجات أعلى . وبالاضافة إلى هذا فإن مفاهيم المثير والاستجابة ، وخاصة حين تستخدم وتطبق على الصور المركبة من السلوك مثل لغة الإنسان ومعرفته ، تفترض بنى مركبة . ويقرر ايستس Estes (1971) أن مثل هذا السلوك « قد يفهم فى ضوء عمليات القواعد والمبادىء والاستراتيجيات وغيرها أفضل منه فى ضوء ترابطات استجابات بمثيرات معينة (ص ٢٣) » . وأخيرا فإن الترابطات جديدة التكوين – فى هذا الصدد – يتم تخزينها فى **الذاكرة** ، حيث يتم تمثيلها تبعا لقواعد معينة ، ومنها يتم استعادتها أو استرجاعها حين تسوغ الظروف ذلك ، أى حين تتطلب المنبهات البيئية الملائمة بعض الاستدعاء .

وهكذا فإن وظيفة التعزيز فى نظرية ايستس ليست التقوية المباشرة لتكوين الترابطات الجديدة ، فالاقتران البسيط ، يتكفل بهذا . وفى هذا الصدد فهو فى اتفاق كبير مع جاثرى . فالأحداث المعززة ، بدلا من ذلك ، لها أثرها فى **الأداء** ، والذى يعنى عند ايستس أن متوالية من الاستجابات المتعلمة تميل إلى الوصول إلى نهاية ختامية . ووظيفة التعزيز هى إعطاء تغذية راجعة معتمدة على توقع (متعلم أو غير ذلك) لمكافأة أو

عقاب وشيك الحدوث ، والذى يجمع إلى المثيرات الراهنة (أو المثيرات المستدعاة من الذاكرة) فى موقف التعلم ، وبالتالى يوجه السلوك توجيها تفضيليا إلى أحد المسالك فى مقابل المسلك الآخر . وهكذا فإن نظرية ايستس فى جوهرها ، إذا شئنا التعبير بعبارة أخرى ، تؤكد نموزجا سيبرناتيا لأثر التعزيز على الأداء ، فالسلوك موجه نحو أهداف وبعيدا عن المواقف المنفرة خلال التغذية الراجعة الموجبة أو السالبة من الأحداث المعززة .

التعلم المعرفى أو تعلم الاشارات

دعنا الآن نتناول نظرية عامة أخرى فى التعلم ، وهى اتجاه وثيق الارتباط باسم طولمان **E.C.Tolman** . فقد ابتكر طولمان **Tolman (1932, 1951, 1959)** وطور ما أسماه النظرية « الغرضية » فى التعلم . ونظريته تقلل من الاهتمام بالاشتراط البافلوفى باعتباره النموذج الرئيسى لعملية التعلم وتحل محله نموذجا أسماه « التعلم الإشارى » ويعنى أن الحيوانات تتعلم عادة (عندما تجرى فى متاهة مثلا) تتابع مثيرات أو « إشارات » تقودها إلى الهدف أو « تشير » إليه . وعلى عكس اتجاه جاثرى تركز نظرية طولمان على مفهوم أن الكائنات الحية تتعلم علاقات بين مثيرات أكثر منها علاقات بين مثيرات واستجابات فى ذاتها . وفى عبارة تتميز بالحكمة البالغة يقول طولمان **Tolman (1948)** إن الفئران تنمى « خريطة معرفية » بالمتاهة .

وإحدى الخصائص الرئيسة فى نظرية طولمان أنها تعرضت لتغيرات كثيرة . ومن خلال تغير جوهرى استمر حوالى عشر سنوات أو نحوها ، ركز طولمان على أهمية الغرض فى تعلم السلوك الجديد . فالسلوك المتعلم موجه ومتوجه تماما نحو غاية ما ، أو غرض ما .

وفى عرضه الأخير **(Tolman, 1959)** نجد أن المفهوم الأساسى للتعلم عند طولمان هو « **تهيؤ – الوسائل – الغاية** » **means- end- readiness** . وإحدى صور هذا التهيؤ يمكن التعبير عنها بالصيغة الآتية : م١ س١ ← س٢ ، وهذا يعنى أن الكائن العضوى لو تعرض لنمط مثير (م١) فإن يكتسب « الاعتقاد » بأن أداء بعض السلوك (س١) سوف يقود إلى نمط مثير آخر (م٢) . وتوجد صيغة أخرى « لتهيؤ – الوسائل – الغاية » هى : م١ ← س٢ ، وهذا يعنى أن الكائن الحى يتعلم أن وجود نمط مثير معين (م١) سوف يصاحبه أو يتلوه بوقت قصير ظهور نمط مثير آخر (م٢) . وهذا النوع من « تهيؤ – الوسائل – الغاية » يحتفظ به للأحداث المرتبطة بالاشتراط البافلوفى

والتعزيز الشرطى ، مثلا ، حيث التعلم يفترض فيه أن يكون فى جوهره محض ترابط بين المثيرات .

ويوجد مفهوم هام آخر فى نظرية طولمان وهو مفهوم **التوقع** . فبينما « تهيؤ - الوسائل - الغاية » هو نوع عام من الاعتقاد يكتسب خلال التاريخ المنقضى الطويل نسبيا للكائن العضوى ، فإن التوقع هو حالة تستثار حين ينشط « تهيؤ - وسائل - غاية » حول مناسبة واحدة معينة . فمثلا حين يوضع الفأر فى صندوق البداية لممر ما فى المحاولة الرابعة والعشرون من من محاولات التعلم فإن مثيرات صندوق البداية تستثير توقعا أن موضوع الهدف وليكن الطعام يمكن الحصول عليه فى صندوق الهدف إذا جرى الفأر الممر . فالتوقع المحدث فى المحاولة ٢٤ يرجع إلى أن الفأر ، فى الواقع ، وضع فى صندوق البداية ٢٣ مرة فى المحاولات السابقة . ومن هذه الخبرة السابقة يكون الفأر قد كون « تهيؤ - الوسائل - الغاية » بأن مثيرات صندوق البداية التى يتبعها الجرى فى الممر سوف تقود إلى الطعام .

وتوجد خاصيتان أخريان تميزان اتجاه طولمان هما مفاهيمه عن المثير والاستجابة . فكلاهما تختلف عن مفاهيم جاثرى مثلا . فعند طولمان المثير هو **إدراك حسى** ، إنه حدث بيئى يتم **تجهيزه** لدى الكائن العضوى وبالتالى يصبغه التاريخ الماضى للكائن العضوى بصبغته . فمثلا تعتمد الطريقة التى يدرك بها الحيوان المرئيات والاصوات فى صندوق بداية المتاهة على ما حدث فى صندوق البداية من قبل ، وما حدث من قبل أيضا فى صندوق الهدف ، وهكذا . أما مثير جاثرى فهو مثير فسيولوجى طرفى بينما هو معرفى مركزى عند طولمان . وبالمثل فإن طولمان لا يرى أن الاستجابة هى مجموعة تقلصات عضلية أو إفرازات غدية ، وهو الاتجاه العام المرتبط بجاثرى . وإنما السلوك المتعلم عنده يتكون من **أداءات** ، وهى **أفعال** ، إنها فئات من السلوك تتحدد فى ضوء نتيجة غائية أو هدف ، إنها « أنماط من إعادة تنظيم العلاقة بين الكائن الحى والبيئة » . وفى هذا الصدد يشارك اتجاه سكنر فى تعريف الاستجابة .

التعلم الإشارى والتعزيز : التعلم عند طولمان - كما رأينا - يحدث عند تنمية « تهيؤ - الوسائل - الغاية » ولا يتطلب اتجاه طولمان - إذ تحدثنا بدقة - أن الممارسة يجب أن تعزز حتى يتكون هذا التهيؤ ، كما أنه لم يدع الوصول إلى تعريف قوى من نوع ما لمفهوم التعزيز . ومع ذلك فقد حاول تفسير حقيقة أن المثيرات المعززة الموجبة والسالبة (بمعناها الإجرائى) لها آثار قوية فى السلوك . وقد فعل هذا من خلال مفهومى **القيمة Value والتكافؤ Valence** .

فإذا قدم دافع ما كالجوع وذلك بحرمان الحيوان من الطعام فإن الطعام حينئذ كموضوع للهدف تصبح له قيمة موجبة عند الحيوان بمعنى أنه مطلوب لسد النقص الداخلى الذى أحدثه الجوع . ومسألة ما إذا كان الطعام له قيمة موجبة ، حقا ، لدى حيوان معين يمكن تحديدها موضوعيا بملاحظة ما إذا كان الحيوان سوف يأكل الطعام حين تتاح له الفرصة ، أو بصفة أكثر عمومية ملاحظة ما إذا كان الحيوان سوف يكرر السلوك الذى يقود إلى الطعام . وبالاضافة إلى ما فى موضوعات الهدف من قيمة فإن لها أيضا خاصية التكافؤ . والتكافؤ عند طولمان يعكس « جودة » أو « رداءة » موضوع هدف معين مما يتوقع الحيوان أن يجده فى نهاية المتاهة فى مناسبة خاصة . فإذا أثيب الحيوان الجائع فى مناسبات سابقة بطعام موجب القيمة مثلا ، فإن الحيوان يتوقع فى صندوق الهدف شيئا ما فيه الجودة الخاصة المرتبطة بالطعام عندما يبدأ الجرى فى المتاهة فى مناسبة جديدة . وهذا التوقع يؤلف خاصية تكافؤ الطعام كموضوع هدف فى هذه المحاولة الخاصة .

أثر نظرية طولمان : من المستحيل إعطاء المغزى الحقيقى لاتجاه طولمان فى عدد قليل من الفقرات . ففى بعض الأحيان كان توسيعه لتعريف المفاهيم بمدها بمعان إضافية . وإيثاره الربط بين الكلمات التى تعنون مفاهيمه بشرط الوصل (مثل : توقع - الإشارة - الجشطالت ، وكذلك تهيؤ - الوسائل - الغاية) مما خلع على نظريته عند البعض هالة مزعجة . وبالاضافة إلى هذا فإن طولمان كان يكتب دائما والتفاصيل متأرجحة على نحو ما فى خلفية الموضوع ، ولهذا كان يصف نظريته دائما بأنها « برنامجية » ، وكان مستعدا فى للانتقال من وجهة نظر إلى أخرى فى لحظة . ومع ذلك فقد كان يعرف ما يسعى إليه ، وكانت الجوانب المعرفية الغرضية فى نظريته هى أجزاء مما بقى ليؤثر فى الجانب النظرى لسيكولوجية التعلم كما نعرفها اليوم . فبينما كانت مفاهيم مثل « الانتباه » و « المعرفة » محرمة فى الفرق النظرية باستثناء طولمان وقت أن كان الرجل يطور نظريته ، نجد هذه المفاهيم بعد سنوات قد حددت مجالات لعلم النفس أصبحت ، محور ومركز كل من البحث والنظرية - كما ستشهد على ذلك أجزاء كثيرة من هذا الكتاب .

الأثر أو نظرية التعزيز

لقد ألقينا نظرة مجملة على اتجاهين عامين للتعلم يقولان أن التعزيز فى جوهره ليس ضروريا لحدوث التعلم . أما النظرية البديلة الشائعة على نطاق واسع فهى وثيقة الصلة

بأسماء ثورنديك **Thorndike (1898)** وهل **Hull (1943, 1952)** وميللر **N.Miller (1959, 1963)** . فبينما اختلف علماء النفس هؤلاء فى نظريات التعلم التى اقترحوها فى تفاصيل هامة ، إلا أنهم جميعا افترضوا على نحو ما أن التعلم لا يمكن أن يحدث ما لم يعزز السلوك أثناء عملية التعلم . فالاقتران البسيط بين المثير والاستجابة ليس كافيا . فبصفة عامة يجب أن يكون هناك تابع ما أو أثر ما للسلوك الجديد قبل أن يحدث التعلم الجديد . أى عملية تعزيز على وجه الخصوص .

أصول نظرية الأثر : إن أصول نظرية الأثر الحديثة وكثيرا من مفاهيمنا حول خصائص المثيرات التى تعزز ربما جاءت من داروين ونظرية الانتقاء الطبيعى . فقد حاول داروين وأتباعه أن يفسر عملية تطور الأنواع الحيوانية فى ضوء التوالد الانتقائى الطبيعى . ففى رأى داروين أن الخصائص التوافقية للكائنات العضوية ، تبقى والخصائص غير التوافقية تزول . ويعطى علماء التاريخ الطبيعى أمثلة كثيرة على الخصائص التشريحية والفسيولوجية التى تعتبر توافقية والتى يبدو وأنها بقيت خلال عملية التوالد الانتقائى . وعلى هذا ففى التطور تكون للتغيرات البيولوجية فى الكائنات العضوية آثار « جيدة » أو « سيئة » ، وتبعا لنظرية الانتقاء الطبيعى فإن ما يبقى هو التغيرات ذات الآثار الجيدة .

وكان من الواضح لدى عدد كبير من الباحثين المبكرين فى التطور أن الأنماط السلوكية تعطى أمثلة جيدة لبقاء الميكانيزمات التوافقية . وبالاضافة إلى هذا فإنه أثناء حياة فرد ما من نوع ما يبدو أنه توجد عملية للتوافق الإنتقائى . فالكائنات العضوية يبدو لها أنها تتعلم الأشياء التى تعتبر مفيدة – فهى تتعلم موضع مصادر الطعام والماء وأماكن الاختفاء والاختباء وغيرها .

وعلى هذا تستمر الحجة فى القول بأن السلوك التوافقى (ذلك الذى يحفظ الحيوان من الأذى ويبقيه مطعوما مأويا) يبقى ويصير متعلما ، أما السلوك غير التوافقى فلا يحدث له ذلك . وقد ارتبط هذا المفهوم بالأفكار اللذية عند أصحاب مذهب المنفعة . فاللذة أصبحت ترتبط بالسلوك التوافقى والألم بالسلوك غير التوافقى . وهذه المفاهيم التى تؤلف لديه سلوكية مرتبطة بالسمات التوافقية أو البقائية كان لها أثر بالغ فى علم النفس عامة وفى سيكولوجية التعلم على وجه الخصوص .ومن المجالات الهامة فى هذا الصدد ما يسمى **وراثة السلوك** ، وهو مجال يحظى بمقدار كبير من الاهتمام فى البحوث الراهنة ، كما أن هناك اتجاها متزايدا لإعادة التركيز على المبادىء الداروينية فى بعض

الميادين الخاصة من سيكولوجية التعلم أيضا (راجع على سبيل المثال ,Staddon, 1975 Bateson & Hinde, 1976, Hinde & Stevenson- Hinde, 1973, Staddon & Simmelhag, 1971) .

ثورنديك وهل : كان ثورنديك (E.L.Thorndike (1898, 1911 أحد علماء النفس التجريبيين الأوائل الذين استطلعوا العلاقة بين التعزيز والميكانيزمات التوافقية ، ويعود إليه الفضل فى مصطلح **مبدأ الأثر** . لقد درس ثورنديك الحيوانات وطرقها فى التعلم لسنوات عديدة ، وجذبه ما لاحظه من أن جزءا معينا من السلوك يمكن أن يتشكل ويثبت إلى حد كبير بسبب آثاره أو توابعه . ومبدأ الأثر عنده يقرر بصفة عامة أن السلوك يتدعم أو تزداد قوته حين تتلوه « حالة من الرضا » (مكافأة) . وبالمثل فإن السلوك يضعف حين تتلوه « حالة من الضيق » (عقاب) على الراغم من أن ثورنديك قد عدل فى موقفه بالنسبة لهذه المسألة لأسباب سنناقشها فى الفصل السادس . وكما لاحظ هلجارد وباور (Hilgard & Bower (1974 فإن ثورنديك يعرف « المرضيات » و « المضايقات » بطريقة يمكن اعتبارها فى وقتنا الحاضر إجرائية . وعلى هذا فحالة الرضا هى « ما لا يفعل الحيوان شيئا لتجنبها وفى الأغلب يفعل ما يحافظ عليها ويجددها » . بينما حالة الضيق ماينهيها .

وكان لجهود ثورنديك أهميتها العظمى فى اجتياز الهوة بين نظريات داروين فى الانتقاء الطبيعى والسلوك التوافقى وبين علم النفس التجريبى الوليد للتعلم . وكان أيضا أول من حدد كثيرا من المفاهيم ، ليس التعزيز وحده وإنما كثير غيره ، والتى أصبحت من المكونات العظمى لسيكولوجية التعلم المعاصرة . وعلى الرغم من هذا فسيبقى لكلارك هل (Clark L. Hull (1943, 1952 فضل أتخاذ اتجاه دارويني – ثورنديكى وتحويله إلى نظرية فى التعلم على أعلى درجات الانتظام والدقة .

واتجاه هل نحو العلم بصفة عامة ، وعلم النفس بصفة خاصة ينتمى إلى اتجاه نيوتن . فعملية التعلم يجب وصفها من خلال المسلمات Postulates واللوازم Corollaries ، ومهمة علم النفس التجريبى للتعلم هى الوصول إلى فروض قابلة للاختبار حول السلوك عن طريق عملية **الاستنباط** المنطقى من المسلمات واللوازم . فإذا ثبت أن الفرض غير صحيح حين يوضع موضع الاختبار التجريبى تتغير عناصر النظرية تبعا لذلك . وتوجد سمة عامة أخرى فى اتجاه هل هى أن العلاقات بين العناصر التى تؤلف المنظومة يتم التعبير عنها بحدود رياضية كمية باستخدام نماذج مقتبسة من الفيزياء التقليدية . وللحصول على أمثلة حول هذه الخاصة يمكن للقارىء الرجوع إلى أى من مؤلفات هل (مثلا ,Hull

1943) ، إلا أن مخططاته الرياضية ليس لها إلا أثر ضئيل فى ذاتها فى سيكولوجية التعلم المعاصرة . وبدلا من ذلك فإن أثره ظاهر فى وقتنا الحاضر فى المشكلات التى أعان فى تحديدها ، وكثيرا منها لا يزال له أهميته ويستحق تطويرا إضافيا .

شروط التعزيز

فى هذا القسم سوف ننظر فى بعض المحاولات التى أجريت لتحديد الشروط الضرورية والكافية لحاولة التعزيز وسوف نشير بسرعة إلى الدليل الامبريقى وخاصة بالنسبة إلى التطورات النظرية الأكثر حداثة . كما سوف نحتفظ أيضا ببؤرة تاريخية محدده إلى المدى الذى يسمح به المجال . فبينما كان الحال فى الماضى أن يحتدم الجدال حول ما إذا كان اختزال الحافز أو الاقتراب من الباعث مثلا هو أفضل ما يعالج التعزيز على أسس نظرية (ويمكنك الرجوع إلى الطبعات السابقة من هذا الكتاب للحصول على عروض موسعة لهذه الخلافات) ، إلا أن هذا النزاع قد أنتهى فى الوقت الحاضر وبدلا من هذا فإن علماء النفس يتبنون الوضع الأكثر قابلية للدفاع وهو أنه توجد ميكانيزمات عديدة يمكن للتعزيز أن يعمل من خلالها ، بعضها يمكن وصفه أفضل فى عبارات فسيولوجية . وبعضها اكثر ملاءمة لنوع حيوانى معين فى وقت ومكان معينين ، والبعض الأخر أكثر ملاءمة لانواع حيوانية أخرى فى ظروف مختلفة . ولم يعد معقولا اعتبار التعزيز مبدأ وحيدا فريدا تستوعبه مسلمة نظرية واحدة ، كما حاول أن يفعل ذلك هل . فالتطورات الأكثر حداثة أصبحت فى الواقع تكوينات من نظريات عديدة أكثر ضيقا فى نطاقها تعتمد على تعميمات مستخلصة من بيانات محددة إلى حد ما . ومع ذلك عليك أن تتذكر أن معظم ما ندرسه اليوم له أهميته بسبب التطورات التى حدثت فى التاريخ غير البعيد ، ويمكن معرفة الكثير بالبحث فى الجذور التاريخية لمشكلات العصر الراهن .

اختزال الحافز والتعزيز

تقرر نظرية اختزال الحافز فى التعزيز ، فى صورتها الأكثر عمومية ، أن المعززات ترتبط دائما بدوافع نوعية فى الحيوان والإنسان . والأحداث التى تعزز ، فى الصورة المبدئية لنظرية هل (Hull, 1943) هى دائما تلك التى تختزل الحاجات العضوية ، وهذا افتراض مشتق بوضوح من الاتجاه الداروينى . وتبعا للنظرية البسيطة فى اختزال الحافز فإن الاستجابات التى تقود تدريجيا إلى الطعام والأكل سوف تعزز وبالتالى تتعلم ، لأن

ابتلاع الطعام يختزل أو يزيل حالة الحاجة . وبنفس الطريق فإن الاستجابات التى تقود الكائن الحى بعيدا عن الاستثارة المؤلمة سوف تعزز باختزال فى شدة الألم .

وقد عدل هل من تعريفه الصريح للتعزيز على أنه اختزال الحاجة بحيث يستوعب حقيقة أنه فى مواقف كثيرة تتطلب الحاجات الفسيولوجية وقتا حتى تختزل . وإذا وضعنا فى الأعتبار آثار تأجيل التعزيز فى إحدى صور السلوك المتعلم على الأقل (راجع الفصل الثالث) فإنك سوف تدرك أن هذا يضع عسرا كبيرا على نظرية افترضت أن اختزال الحاجات الفسيولوجية الفعلية هو الميكانيزم الأساسى للتعزيز . ولتجنب هذه المشكلة قدم هل مفاهيم الحافز (ح) والمثير الحافز (م ح) . فالحوافز هى متغيرات متوسطة ترتبط بالعمليات التى تنتج الحاجات الفسيولوجية ، على الرغم من أنها تعرف فى حدود من نوع الزمن الذى يحرم فيه الكائن الحى من الطعام ، وقوة الصدمة المعاقبة ، وغيرها . أما مثيرات الحوافز فهى أنماط المثيرات المرتبطة ارتباطا خاصا بالحوافز الفردية . وعلى هذا فإن العطش له مجموعة من مثيرات الحافز ترتبط به (مثل الشعور بجفاف الحلق مثلا) بينما الجوع له مجموعته المتميزة من المثيرات أيضا (مثل الاستثارة الناجمة عن تقلص المعدة) . وبالاضافة إلى هذا فإن قوة المثير الحافز تزداد مع قوة الحافز الذى ترتبط به ، فالفترات الطويلة من الحرمان تنتج مثيرات حافز أكثر حدة . وبهذين المفهومين يبدو أن هل يفترض أن شدة المثير الحافز يمكن أن تختزل بسرعة فائقة إذا قورنت بمقدار الوقت الذى يستغرق فى خفض الحاجة المرتبطة بالحافز ، وبهذه الطريقة أمكنه حل المشكلة التى طرحتها الحقائق المرتبطة بإرجاء التعزيز . وفى نظريته الأخيرة كانت مسلمة اختزال المثير الحافز هى الشرط الضرورى والكافى للتعزيز .

ولم يستند هل كثيرا على برنامج تجريبى لاختبار نظريته فى التعزيز . وكانت مهمة نيل وميللر **Neal Miller** أن يقوم بهذه المهمة **(Miller, 1951, 1959, Miller & Dollard, 1941)** . وعند ميللر أن الحافز يمكن إنتاجه من أى مثير إذا كان على درجة من القوة بحيث « يدفع على العمل » . وعلى هذا فالحرمان من الطعام ينتج حافز الجوع لأنه يستثير « مثيرات داخلية قوية » ، ويحض على إصدار سلوك البحث عن الطعام . والصدمات الكهربائية القوية والأصوات العالية يمكن أن تقوم بوظيفة مثيرات الحافز . وهكذا فإن الأمر عند ميللر أن حالة التعزيز هى ببساطة تلك التى تنتج اختزالا سريعا فى حدة مثير حافز .

الآثار الحادثة فى كل من الفم والمعدة والتعزيز عن طريق اختزال الحافز : على الرغم من أن ميللر وتلاميذه أجروا تجارب كثيرة لاختبار نظرية اختزال الحافز للتعزيز ، فإننا سوف ننظر فقط إلى موضوع واحد درسه تجريبيا . لنأخذ الجوع كمثال على حافز

اساسى يحدث مثيرات داخلية قوية ، ولنأخذ الطعام كمثال على مادة تختزل مثيرات حافز الجوع ، وبهذا فإنه تبعا لنظرية اختزال الحافز ، يمكنه (أى الطعام) أن يقوم بوظيفة تعزيز تعلم سلوك جديد . وللطعام خاصيتان لهما أهمية خاصة بالنسبة لنا الآن : أولاهما أنه حالما يؤكل فإنه يدخل المعدة حيث تبدأ عمليات الهضم . ويرتبط بهذا عدد من الأشياء . تغيرات فى سعة المعدة ، وتغيرات فى تكرار تقلصات المعدة ، وتغيرات فى كثير من الشروط الفسيولوجية الداخلية الأخرى . وبعض هذه التغيرات تحدث بسرعة والبعض الآخر يستغرق وقتا أطول ، إلا أنها جميعا تقع فى الفئة العامة للأحداث التى يفترض فيها أن تكون اختزالا فى حافز الجوع .

وللطعام خاصية أخرى وهى تتمثل فى الكائن العضوى السليم فى عملية المضغ والبلع . وللطعام طعم ، وأثناء عملية الأكل يتم تذوق الطعام . وبالاضافة إلى هذا ، كما رأينا فى الفصل الثالث . فإن السكر (الذى هو طعام حلو المذاق) يمكن أن يؤدى وظيفة المعزز للتعلم أداء حسنا . ومع توافر هاتين الخاصيتين فى الطعام تنشأ مشكلة حاسمة فى نظرية اختزال الحافز وهى : هل يقوم الطعام بوظيفة المعزز لأنه يختزل حدة مثيرات حافز الجوع ، أم لأن فيه خصائص مثير معينة تؤثر فى حاسة الذوق والشم على نحو معين ، ربما على النحو الذى يعد « سارا » من الوجهة الفطرية ؟ وتبعا لوجهة النظر الثانية (التى سوف نتناولها بالتفصيل فيما بعد) يعتبر الطعام مثيرا معززا لأنه يؤدى وظيفة الباعث **incentive** ذى القيمة العالية ، ولأنه ينتج الحافز فى موقف التعلم ولا يختزله . وعلى هذا أصبح من المهم من وجهة نظر اختزال الحافز البحتة الفصل بين « عوامل الفم » مثل الذوق « وعوامل المعدة » مثل سعة المعدة ، واثبات أن النوع الأخير من العوامل هو فقط الذى يتوسط عملية التعزيز .

وقد اتبعت التجارب التى أجريت حول المشكلة استراتيجية عامة فى تقديم الطعام للفئران تحت أحد شرطين : أولهما أن الطعام يؤكل بالفم بالطريقة المعتادة ، وثنيهما أن الفم لا يستخدم ويقدم الطعام بالحقن مباشرة إلى المعدة خلال انبوبة موصلة بالمعدة جراحيا . وكانت تجرى المقارنات بين الكفاية النسبية لكل من هذين الإجرائين فى اختزال حافز الجوع من ناحية وفى تعزيز تعلم استجابة جديدة من ناحية أخرى . فإذا كانت نظرية اختزال الحافز صحيحة فإننا نتوقع أن يكون الحقن المباشر بالطعام فى المعدة كافيا لإنتاج كلا الأثرين .

وببساطة نقول إن التجارب التى أجريت حول هذه المسألة أوضحت بشكل شبه حاسم أن الفئران تتعلم الستجابة إذا كانت المكافأة الوحيدة التى تتلقاها هى طعام محقون

مباشرة إلى المعدة (Miller & Kessen, 1952) . إلا أن نفس هذه البحوث أوضحت أن الطعام إذا أخذ كمكافأة بالطريقة المعتادة ، أى بالفم ، كان معززا أكثر فاعلية للتعلم الجديد . وهكذا فبينما أظهرت البحوث أن الحقن المباشر بالطعام كان كافيا لأحداث التعلم ، فإنها أيضا توحى بأن عوامل الفم تلعب دورا هاما أيضا . وبالرغم من ذلك فإن البحوث تقدم دليلا قويا على أهمية عوامل المعدة – واختزال الحافز – فى عملية التعزيز .

الاستثارة والبواعث والتعزيز

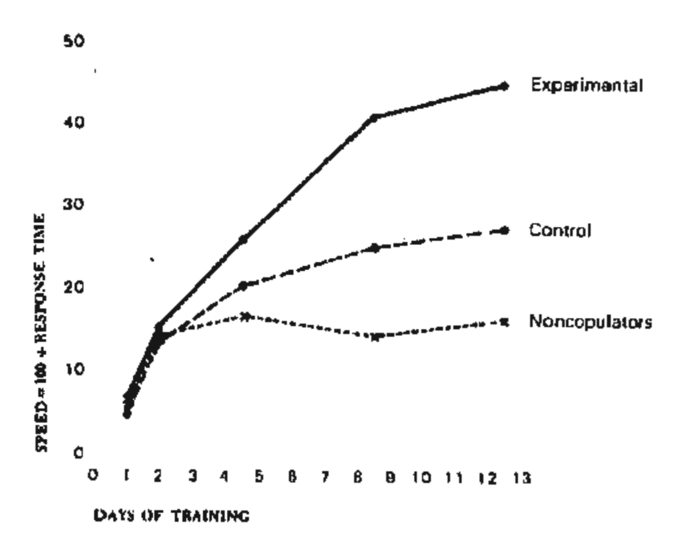
توجد طريقة أخرى للنظر إلى عملية التعزيز تتمثل فى التركيز على خصائص المثير فى المعززات وما تشترك فيه المعززات مع المثيرات بصفة عامة . وتكمن بذرة الفكرة فى مفهوم **الباعث** . فالبواعث هى مغريات ، أشياء « توجد فى الخارج هناك » ، ومثيرات تجذب الفعل من نوع أو آخر نحوها . وقد درسها بنفس الدرجة عدد كبير من الباحثين . ومن هؤلاء ترولاند Troland (1928) الذى عرض مفهومى أعضاء الاستقبال السار beneceptors وأعضاء الاستقبال الضار nociceptors ، وهى أعضاء استقبال فرضية للاستثارة التى توصف بأنها « جيدة » أو « جذابة » من ناحية ، والتى توصف بأنها « سيئة » أو « منفرة » من ناحية أخرى . وبالمثل فإن يانج P.T.Young (1936, 1962, 1973) قضى عمره فى دراسة الجوانب « اللذية » فى المثيرات – أى السمات التى تجعلها جذابة للكائنات العضوية بالمعنى اللذى ، وقد قام هو ومعه فافمان Pfaffmann (1960, 1969) بكثير من البحوث التجريبية لدراسة الطريقة التى تستجيب بها الكائنات الحية لطعم مواد معينة كالسكر والملح والكينين ، وكيف أن هذه المواد تؤدى وظيفة تعزيز السلوك . وعليك فى هذا الصدد أن تتذكر أيضا جهود جتمان Guttman (1953) وهت Hutt (1954) التى ناقشناها فى الفصل الثالث والتى أظهرت أن القوة التى يضغط بها الفأر على الرافعة تزيد بزيادة درجة جاذبية المعزز .

حث الحافز والتعزيز : وإحدى صور اتجاه المثير الباعث فى تناول التعزيز ما اقترحه شيفيلد Sheffield . وهذه النظرية لها أهمية خاصة لأنها تقع على الطرف المضاد تماما لنظرية اختزال الحافز التى اقترحها هل وغيره . وقد ظهرت خلاصة النظرية فى جزء من محاضرة ألقاها شيفيلد فى جامعة براون عام ١٩٥٤ (Sheffield, 1966) ، وفيها يقول : « إذا لوح المرء بقطعة من الجزر أمام أرنب فإن هذا لا يؤدى إلى استرخاء الأرنب ، إنما على العكس إنها تستثيره للفعل . فإذا كانت الجزرة على الجانب الخاطىء من شاشة من السلك فإن الفعل قد يتضمن قدرا كبيرا من المعاناة (ص ٩٨) » . وبعد ذلك مضى شيفيلد فى تطوير

اقتراحه بأن المثيرات المعززة تقوم بوظيفتها لأنها تميل إلى العمل كبواعث ، أى أنها أحداث تزيد الحوافز أو تحثها . وهو اقتراح يركز على خصائص انتاج الحافز فى الأحداث المعززة ، وهو بهذا يتضاد تماما مع اتجاه اختزال الحافز الذى يركز على مفهوم أن الأحداث المعززة هى تلك التى تميل إلى اختزال أو إزالة التوترات المصاحبة للحوافز الأساسية كالجوع أو العطش . ويعطينا المثال التالى من التراث التجريبى توضيحا لما يتحدث عنه شيفيلد ويثبت التضاد بين اتجاه الباعث فى مقابل اختزال الحافز إزاء مشكلة التعزيز .

لقد كان السؤال الذى حاول الإجابة عليه شيفيلد وولف وباكر **Sheffield, Wulff, & Backer (1951)** حول الآثار المعززة للسلوك الجنسى عند الفئران هو : هل تتعلم ذكور الفئران استجابة إجرائية عندما يسمح لها ، كحدث تعزيزى ، أن تجامع فأرا آخر دون قذف ؟ هذا السؤال يميز بين خصائص الباعث فى الاستثارة الجنسية (النشاط الاستهلاكى للقذف الداخلى وحركات الجماع التى تحدثها مثل هذه الاستثارة) واختزال الحافز الذى يحدث نتيجة للقذف . وقد قام الباحثون باختبار٢٤ فأرا ذكرا اختباراً قبليا فى صندوق دائرى قطرة ٣٠ بوصة لملاحظة ما إذا كانت تستطيع جماع أنثى ، ووجدوا أن من بين الفئران الأربعة والعشرين استطاع ثمانية جماع الأنثى إلا أن الباحثين أخرجوا الأنثى حدوث القذف الفعلى . ومن بين الذكور الباقين أظهر ستة فئران « متابعة مستمرة » للأنثى ولكنهم لم يجامعوها مطلقا . أما الفئران العشرة الباقية التى لم تجامع ولم تظهر أى ميل لم تستخدم فى بقية التجربة .

دربت جميع الفئران على الجرى فى ممر طولة ٣٢ بوصة يفتح صندوق الهدف الدائرى الذى اختبروا فيه قبليا . وكان نصف الفئران التى جامعت أثناء الاختبار القبلى (وتمثل المجموعة التجريبية) تجد أنثى فى صندوق الهدف وسمح لها بالجماع ، وكانت الأنثى تستبعد من الصندوق قبل حدوث القذف . أما النصف الآخر من الفئران (المجموعة الضابطة) فكانت تجد « رفيقا » ذكرا فى صندوق الهدف ، وكان الرفيق الذكر يستبعد بعد دقيقتين أو بعد محاولتين للجماع(ويلاحظ أن ذكور الفئران تظهر أحيانا نشاط الجماع مع فئران أخرى من الذكور) . ومن بين الفئران الستة الباقية التى لم تجامع ولكن أظهرت « ميلا » أثناء الاختبار القبلى (وهى مجموعة اللاجماع) نصفها كانت تجد ذكرا والنصف الآخر تجد أنثى . وكان مجموع المحاولات ٢٤ محاولة يوميا من الجرى فى الطريق ، وقيست سرعة الجرى خلال هذه المحاولات . ويوضح الشكل رقم (٤ — ١) نتائج هذه التجربة .



الشكل ٤ — ١ : الآثار المعززة للخبرات الجنسية المختلفة . فالحيوانات التجريبية كانت تجد أنثى فى صندوق الهدف ، والحيوانات التجريبية كانت تجد ذكرا ، بينما حيوانات اللاجماع كانت تجد ذكرا أو أنثى ، ولكن لم تحاول الجماع أبدا . وبينما الجماع كان مسموحا به لجميع الحيوانات ، لم يسمح لحيوان واحد بالقذف (Sheffield, Wulff,& Backer, 1951) .

ويوضح الشكل أن سرعة الجرى قد زادت بالنسبة لجميع المجموعات إلا أن الفئران فى المجموعة التجريبية كانت أسرع الجميع . لاحظ أيضا أن الفئران فى المجموعة الضابطة جرت أسرع من الفئران فى مجموعة اللاجماع . ويرجع الباحثون هذه النتيجة إلى أن فئران المجموعة الضابطة كانت قد جامعت أثناء الاختبار القبلى وحاولت الجماع أثناء التعلم حتى عندما وجدت فى صندوق الهدف فأرا ذكرا . أى أنها أظهرت بعض السلوك الاستهلاكى الذى يستثار عادة مع الاستثارة الجنسية ، حتى ولو أن هذا السلوك قد يسعى إليه بطريقة خاطئة التوجيه نحو فئران من الذكور . أما الفئران فى مجموعة اللاجماع فلم تظهر أبدا أى سلوك يحدث عادة نتيجة للاستثارة الجنسية . وكان هذا صحيحا حتى مع أن بعضها كان يجد أنثى فى صندوق الهدف . وإذا أخذنا هذه النتائج ككل نقول إن هذه التجربة أظهرت بوضوح أن إناث الفئران مثيرات معززة ممتازة للفئران من الذكور ، وهى تقوم بهذه الوظيفة فى غياب أى شىء يمكن أن يسمى تسمية معقولة أنه اختزال لحافز الجنس الأولى من جانب الفئران الذكور .

الاستجابات الاستهلاكية والتعزيز : فى تفسير هذه النتائج يؤكد شيفيلد على مفهوم أن البواعث كانت فعالة لأنها أثارت **نشاطا استهلاكيا قويا** ، نشاط يكمل بعض النشاط

الموجه نحو الهدف وبالتالى يتمه وينجزه . فغى تجربة شيفيلد وولف وباكر لوحظ أن الفئران فى المجموعة الضابطة التى كانت تجد ذكرا كانت أسرع فى جريها من فئران مجموعة اللاجماع ، مع أن بعض فئران المجموعة الأخرى جرت بالفعل نحو الأنثى . وبعبارة أخرى فإن فئران المجموعة الضابطة أظهرت على الأقل بعض السلوك الاستهلاكى الذى يثار عادة مع الاستثارة الجنسية ، بينما فئران مجموعة اللاجماع لم تفعل ذلك أبدا . وعلى هذا فإن الجانب المهم فى حيوان الهدف الذى كان أكثر اتساقا فى ارتباطه بقيمة الباعث لم يكن أبدا جنس هذا الحيوان . وإنما المؤشر الأكثر اتساقا على قيمة الباعث كان الدرجة التى يحدث بها حيوان الهدف ، سواء أكان ذكرا أو أنثى ، الاستجابات الاستهلاكية التى تصدر عادة نتيجة للاستثارة الجنسية . وفى بحث آخر فى هذا الصدد أظهر شيفيلد وروبى وكامبل (Sheffield, Roby, & Campbell, 1954) أنه كلما زادت قوة الاستجابة الاستهلاكية الصادرة عن مكافأة شراب فى صندوق الهدف تزداد سرعة الفئران فى الجرى فى ممر مستقيم . وقد نوعا من قوة الاستهلاك بتغير درجة حلاوة السائل باستخدام ماء وسكارين والدكستروز ، أو الدكستروز مضافا إليه السكارين كمحاليل اختيار للحيوانات المختلفة . وقد أظهرت النتائج ارتباطا ملحوظا بين قوة الاستجابة الاستهلاكية والسرعة التى تجرى بها الفئران فى الطريق . وارتبط الجرى السريع بالمشروب القوى ، والجرى البطىء بالمشروب الضعيف .

وكما أوضح شيفيلد وزملاؤه فإن تجربتهم قد اتجهت إلى استبعاد نظرية اختزال الحافز كنظرية ملائمة لتفسير بياناتهم لأن السكارين كان فعالا كمعزز على الرغم من أنه ليس فيه أى قيمة سعرية حرارية (لكن راجع Valenstein& Weber, 1965) . ومع ذلك فإن حلاوة المحاليل المختلفة ، كما لاحظوا أيضا ، ربما كانت السمة الحاسمة المحددة لفعاليتها كمعززات . فكلما زادت حلاوة المحاليل التى استخدمت ازادت قوة الاستجابة الاستهلاكية ، ولا نستطيع أن نكون متأكدين من أى من هذين المتغيرين هو الذى كان ينتج – فى الواقع – الفروق الملاحظة فى سرعة جرى الطريق . وقد حصل سندر وهولس Snyder & Hulse (1961) على بيانات تضاد أيضا تفسير التعزيز على أنه محض استجابة استهلاكية ، وجمع ميللر Miller (1963) أدلة كثيرة توضح أنه لا يمكن أن تكون الاستجابة الاستهلاكية الطرفية هى المتغير الحاسم على الأقل . ومعنى هذا أنه لا يمكن أن تكون الحركات العضلية المصاحبة للجماع أو الشراب هى التى تفسر حرفيا الآثار المعززة للنشاط الجنسى أو المشروبات التى يتم تناولها بالفم (وهذا تفسير حرفى لموقف شيفيلد) .

ويوجد تطور أكثر حداثة لاتجاه استجابة الباعث الاستهلاكية يضيف بعض الأشياء الأخرى إلى أفكار شيفيلد مع تعليق الأمل فى التفسير على مزيد من الأدلة أكثر من مجرد نظرية الاستجابة الاستهلاكية . فقد أكد جلكمان وشيف **Glickman & Schiff (1967)** على أهمية تنظيم السلوك تبعا للطرق المميزة للنوع الحيوانى فى الاقتراب أو الابتعاد عن المثيرات الملائمة . وذهبا إلى حد افتراض القول بأن « التعزيز يتضمن أساسا تسهيلا انتقائيا للأنماط الحركية المتضمنة داخل جذع المخ » . وافترضا ، على التوالى أن عوامل مثل رؤية موضوع ملائم للهدف أو تذوق سائل مثيب يؤدى إلى التعزيز عن طريق تنشيط الدائرة العصبية المحددة والملائمة والتى هى مندمجة اندماجا وثيقا فى المتواليات الحركية للنشاط الاستهلاكى الملائم . ويشيران إلى عدد كبير من التجارب ، كثير منها يعتمد على الدراسة المباشرة لأبنية الجهاز العصبى المركزى ، وكلها تشير إلى أن مناطق المخ المتضمنة فى التحكم فى التغذية والشراب أو السلوك الجنسى مثلا تتوسط أيضا الآثار المعززة المرتبطة بالطعام والسوائل والموضوعات الجنسية . وتبدو نظريتهما الغاء لنظرية الاستجابة الاستهلاكية ، مع التركيز الملائم على أهمية الاستثارة الخاصة بالاستجابة ، من الجهاز الطرفى للكائن العضوى إلى جهازه العصبى المركزى . ويبدو أن هذا هو الاتجاه الصحيح الذى يجب السير فيه .

وربما كان معظم التطورات الحديثة فى هذا الاتجاه العام تتمثل فى جهود بندرا **(Bindra, 1976, 1978)** . إنه لا يتبنى فكرة الاستجابة الاستهلاكية للتعزيز ، على الرغم من أنه يلاحظ أن النشاط الاستهلاكى جزء من طريقة الكائن العضوى فى التفاعل مع المثيرات من نوع الطعام والأحداث الجنسية . والواقع أنه يرى أن تعزيز الاستجابات وتعلم الترابط بين الاستجابة والتعزيز يفشل فى أن يكون خاصية لعملية التعلم . وبدلا من هذا فإن بندرا يركز على أن دور الجهاز العصبى المركزى فى توسيط التفاعلات بين المثيرات وبعضها قد يكون له خصائص الباعث . ويناقش كيف أن مثل هذا المثيرات تؤدى وظيفة إحداث حالة دافعية مركزية لدى الكائن العضوى ترتبط ببواعث مثل الطعام أو الجنس ، وكيف تتفاعل مع المثيرات الأخرى كما يتم إدراكها وتجهيزها (ويسمى هذه تسمية خاصة هى **Pexgos**) فى إنتاج سلوك نشط موجه نحو الهدف . ونظرية بندرا تثير الاهتمام أيضا لأنها – كغيرها مما سبق عرضه – تفترض أن التعلم هو فى جوهره اكتساب معرفة حول **ارتباطات** بين المثيرات . ومرة أخرى نجد تركيزا على العلاقات التنبؤية بين الأحداث فى مقابل الاقتران الزمنى البسيط ، باعتبارها الكتلة البنائية الأساسية للتعلم . والحقيقة أن نظرية بندرا هى نظرية حول السلوك التوافقى

بصفة عامة ، وليست فقط نظرية فى المثيرات أو البواعث ، وتستحق دراستها فى هذا السياق أيضا .

استثارة المخ والتعزيز : توجد فئة هامة أخرى من الظواهر يمكن وصفها تحت العنوان العام للتعزيز عن طريق الاستثارة وهى ما يحدث حين تؤدى الاستثارة المباشرة للمخ إلى تعزيز السلوك . وهذه الظاهرة التى لاحظها لأول مرة أولدز وميلنر **Olds & Milner (1954)** ثم إثباتها بالطريقة الآتية . زرعت اسلاك الالكترودات الرقيقة فى أجزاء من الجهاز الطرفى فى مخ الفأر (الجهاز الطرفى يشمل بعض الأبنية القاعدية الدنيا فى المخ ويشمل أجزاء من الثلاموس والهيبوثالاموس) . ثم وضعت الفئران فى صندوق سكنر وكانت تعزز حركات الضغط على الرافعة بدفعة قصيرة مدتها نصف ثانية من تيار قوته من ٣٠ – ٩٠ ميكروأمبير توزع عن طريق الالكترودات . وكان السلوك الناتج مثيرا ، فبعد أن ضغطت الفئران على الرافعة مرة واحدة بدأت فى الضغط عليها بمعدل مرتفع للغاية واستمرت فى أداء ذلك فى بعض الحالات ولم يوقفها إلا الإجهاد البدنى **(Olds 1954)** .

ومنذ الاكتشاف الأصلى للظاهرة أثبتت البحوث اللاحقة آثارا عديدة تشبه آثار التعزيز نتيجة لاستثارة المخ . فمع زيادة جهد التيار الكهربائى المثير مثلا يزداد معدل ضغط الفأر على الرافعة والتى تؤدى إلى تشغيل التيار **(Reynolds, 1958)** . وهذا الأثر يذكرنا بالتأكيد ببعض ما يحدث حين يختلف معزز تقليدى ، كالطعام ، فى المقدار . ومن المحتمل أيضا الحصول على آثار تعزيز سالبة ، وكذلك موجبة . عن طريق استثارة المخ . وقد أوضح دلجادو وروبرتس وميللر **Delgado, Roberts, & Miller (1954)** أنه بالنسبة إلى بعض المواضع المعينة للالكترودات يمكن للقطط أن تؤدى استجابة إدارة العجلة من أجل **تجنب** الاستثارة الكهربائية للمخ ، كما أن باور وميللر **Bower & Miller (1958)** استخدما متاهة على شكل حرف T لاختبار التعلم ووجدا مواضع فى الحزمة الوسطى لمقدم المخ حيث كان ظهور المثير معززا ، ولكن إذا استمرت الاستثارة حينئذ تصبح الاستثارة منفرة وظيفيا ويصبح **توقفها** هو المعزز . وأخيرا فإن من بين أشياء كثيرةيمكن ذكرها يمكننا الحصول على تعزيز موجب وسالب من نوع **الآثار المضادة** وذلك بالتغيير المفاجىء فى شدة الاستثارة التعزيزية للمخ **(Trowill, Panksеep, & Gandelman, 1969)** .

وبينما تتوافر أدلة كثيرة على أن استثارة المخ تشبه فى كثير من النواحى الصور المعيارية الأخرى للتعزيز فإنه توجد بعض الاستثناءات التى تتطلب على الأقل معالجة خاصة

وقد جاءت أولى هذه الاستثناءات من تجربة باور وميللر **Bower & Miller (1958)** التي سبق أن ذكرناها والتي كانت فيها استثارة المخ أول الأمر معززاً موجبا – بمعنى أن الفأر يعمل على تشغيلها ، ثم صارت معززا سالبا – بمعنى أن الحيوان يبدأ فى السعى إلى توقفها إذا طالت . ومن الحجج التي يمكن أن تستخدم أن مثل هذه الاستثارة تكون « سارة » أول الأمر ولكنها تنتج آثاراً تصير منفرة تدريجيا مع استمرار الاستثارة .

وتوجد حجة أخرى هى أن الآثار الموجبة للاستثارة ببساطة تتضاءل أو تتوافق مع الزمن ، وعلى هذا فإن الحيوان يكون عليه وقف المثير والانتظار قليلا حتى « تستعاد » الخلايا والمسارات العصبية المركزية قبل أن تكافأ استجابات جديدة من نوع ضغط الرافعة باستعادة/الأثر التعزيزى الموجب . والواقع أنه بينما يوجد قدر من المعقولية فى القول بأن الاستثارة قد تفيد منفرة – وخاصة فى أماكن معينة فى الجهاز العصبى المركزى فإنه يوجد قدر كبير من الدليل يدعم القول بأن التفسير الأساسى لتلك الظاهرة التي اكتشفها باور وميللر إنما يقع فى نطاق الاحتمال الثانى – أى أن الآثار الموجبة للاستثارة المركزية إنما تتوافق ببساطة مع الاستثارة المستمرة طويلة الآمد **(Deutsch, 1973, Keesey, 1964)** . ويوجد استثناء آخر يتمثل فى حقيقة أن استثارة المخ يصعب عليها نسبيا أن تجعل الاستجابة تستمر لفترة طويلة إذا توقف التعزيز تماما وتعرضت الاستجابة للانطفاء ، إذا قورن ذلك بالمكافآت الأولية المعيارية كالطعام على أيه حال **(Deutsch & Howarth, 1963, Deutsch, 1963, Olds, 1958)** . وكما سنرى فى الفصل التالى فإن الاستجابة المعززة بالطعام تستمر فى الأغلب لعدة مئات من المحاولات بعد زوال التعزيز ، أما فى حالة استثارة المخ فإن الاستجابة لا تستمر لأكثر من استجابتين أو ثلاث . وتوجد عوامل كثيرة قد تكون مسئولة عن هذا التفاوت الواضح : أولها كما أشار تروول وبانكسب وجاندلمان **Trowill, Panksepp, & Gandelman (1969)** هو أن التجارب التي وجدت انطفاء سريعا لم تقم بمهمة جيدة الضبط فى تنظيم حالات الحاجة من نوع الجوع أو العطش وكذلك العوامل البيئية والإجرائية الأخرى وقت القيام باختبار الآثار المكافئة لاستثارة المخ . ففى الشروط الملائمة يمكن الحصول على انطفاء طويل الأمد . وثانيها أن الحيوان يقوم بأداء أفضل فى تخطى فترات عدم التعزيز إذا استخدمت **منبهات خارجية** تشير مقدماإلى أن استجابة ما سوف تعزز عن طريق استثارة المخ **(Canter, 1971)** . وربما أن استثارة المخ المركزى تتجاوز إلى حد ما مصدرا هاما من مصادر المعلومات يتطلبه الكائن الحى لعبور الفترات الزمنية بين الاستجابات المعززة المتتابعة . وأخيرا فإنه يبدو كما لو أن زوال استثارة المخ يوقف نظاما دافعيا يعد أساسا

مستقلا عن الآثار التعزيزية التى تحدثها أيضا استثارة المخ . والواقع أن إحدى النظريات الهامة حول عمل الاستثارة المكافئة للمخ (Gallistel, 1973, Deutsch & Howarth, 1963) ترى أنها تتألف من مكونين : وظيفة المكافأة أو التعزيز وأثر الحافز أو الأثر الدافعى ، ويعتمد المكون الأخير على بعض المقادير المتراكمة من استثارة المخ التى يتلقاها الكائن العضوى فى الموقف – استثارة لا ترتبط بالضرورة مع استجابات على الإطلاق .

استجابة الهدف الجزئية : قبل أن نترك الموضوعات العامة حول التعزيز والبواعث لابد لنا من تقديم مفهوم له أهمية نظرية فى علاقته ليس بالبواعث فحسب وإنما بعدد كبير آخر من عمليات التعلم التى سنتناولها فيما بعد فى هذا الكتاب . والمفهوم الذى له تاريخ طويل وجليل ، والذى له أهمية لهذا السبب وحده هو فكرة استجابة الهدف الجزئية (س هـ) (Amsel, 1967, Spence, 1956, 1960, Hull, 1930, 1931) . إنها أداة مفيدة على وجه الخصوص حيثما كان على المنظر أن يفسر الطرق التى يستخدمها الكائن العضوى ويتم بها **توسيط** الأحداث أو **سد الثغرات** فيها سواء من حيث الزمان أو المكان . إن هذه الفكرة – فى واقع الأمر – أحد الأمثلة التاريخية المبكرة لميكانيزم توسيطى جيد فى سيكلوجية التعلم .

وإذا أخذنا مثلا بسيطا للغاية ، لنفرض أن فأرا جائعا داخل صندوق الهدف بعد الجرى خلال متاهة وجد مثير هدف (أى م هـ) عبارة عن قطعة من الطعام . فحيث أن الحيوان جائع فمن المحتمل أن مثير الهدف قد يحدث على نحو انعكاسى – استجابة هدف صريحة متميزة (أى س هـ) ، واستجابة الهدف الصريحة هذه قد تشمل السلوك الذى تحدثنا عنه تحت عنوان الاستجابات الإتمامية ، ففى حال الطعام مثلا فإنها قد تتألف من مسك الطعام ، ومضغه وبلعه .

وهكذا نجد أن (س هـ) تحدث مباشرة كدالة لمفهوم (م هـ) ، ولكن توجد مثيرات أخرى يمكن أن تصبح مرتبطة بالـ (س هـ) خلال الاشتراط البافلوف . وإحدى فئات هذه المثيرات قد تكون ما يتصل بصندوق الهدف نفسه حيث أن هذه تكون موجودة عندما يجد الفأر الطعام ويأكله . وإلى الحد الذى تكون فيه المثيرات فى الأجزاء الأخرى من المتاهة مشابهه لتلك التى توجد فى صندوق الهدف فإنها أيضا تصبح مرتبطة باستجابات الهدف . ونفس الشيء يمكن أن يكون صحيحا بالنسبة لمثيرات الحافز الناجمة عن حالة الحرمان الخاصة عند الفأر . ومثيرات الحافز لهاأهمية خاصة لأنها تكون موجودة ليس فقط عندما يرى الفأر الطعام ويمسكه ويأكله فى صندوق الهدف وإنما أيضا عندما يستجيب الفأر خلال كل جزء من أجزاء المتاهة . وبعبارة أخرى

فحيث أن مثير الحافز يكون دائما حاضرا فإنه قد يحدث استجابة الهدف خلال المتوالية الكلية للاستجابات التى يجب على الفأر إصدارها للسير خلال المتاهة .

وبالطبع فإن الفأر لكى يصل إلى صندوق الهدف ، لا يستطيع أن يمسك أو يأكل قطعة من الطعام لا تتوافر له . وإنما يستطيع إصدار استجابات توقعية تعد مكونات جزئية من استجابة الهدف الكلية . واستجابات الهدف الجزئية (س هـ) هذه قد تكون حركات مضغ أو إفراز لعاب أو غيرها من الاستجابات المشابهة التى لا تتداخل مع المهمة الأساسية للفأر فى الانتقال من إحدى نهاية المتاهة إلى الأخرى . وبالاضافة إلى هذا ، فحيث أنه لها خصائص الاستجابات فإنها قد تنتج مثيراتها الاستقبالية . ومثل هذه المثيرات تزود ، بدورها ، الفأر ، أثناء جريه فى المتاهة بنوع من التمثيل الرمزى لموضوع الهدف ، أى مثير هدف جزئى (مـ هـ) ، ينشأ عن استجابة الهدف الجزئية . وأخيرا فلأن (س هـ) تنتج (مـ هـ) طوال متاهة فإن (مـ هـ) ذاته يمكن أن يصبح بالتدريج جزءا من مركب المثير العام التى تشرط به الاستجابات الحادثة عند نقاط مختلفة من المتاهة . وفى الواقع فإن ميكانيزم (س هـ - مـ هـ) يعطى الوسيلة التى يستطيع بها الفأر ، خلال الاشتراط ، أن « يفكر مسبقا » ويتوقع ما ينتظره عند نقاط الاختيار المقبلة وعند الهدف .

ومن المهم أن نبين أن ميكانيزم (سـ هـ - مـ هـ) كما استخدمه هل وسبنس وآمسل ليس إلا نموذجا مفهوميا وثيق الارتباط بالمتغيرات المستقلة والتابعة ، وقد خلعت عليه بعض الخصائص مما جعله مفيدا كأداة نظرية تفسر بها بعض ظواهر التعلم . ومن السهل نسيان هذه الحقيقة ، حيث أن مصطلحات مثل استجابة الهدف الجزئية قد تقود المرء إلى الاعتقاد بأن صدق المفهوم يعتمد على القياس الفعلى لاستجابات هدف جزئية « فعلية » داخل المعمل . والحقيقة أنه من السهل قياس الاستجابات الجزئية التى تحدث توقعا لموضوع هدف من نوع ما ، مثل استجابات اللعق الصغيرة التى يمكن إحداثها عن طريق الاشتراط البافلوفى توقعا للوصول الفعلى إلى الشراب **(Patten & Deaux 1966, Deaux & Patten, 1964)** . ولكن إذا كان من المستحيل إيجاد استجابة هدف جزئية واقتفاء أثرها فى المعمل فإن هذا لا يقلل من صدق المفهوم ، كما أنه لا يؤدى إلى الغاء فائدته كوسيلة نظرية . والواقع أن السبب فى تسمية ميكانيزم (سـ هـ - مـ هـ) على هذا النحو هو أن هل ، الذى كان أول من طوره ونماه ، أراد أن يركز على اتجاه فى التعلم يفسر فيه كل شىء فى عبارات من نوع **المثير و الاستجابة** . إلا أننا فى الوقت الحاضر بالطبع قد ندرك هذا الاتجاه على أنه طريقة مضنية فى تقييد انفسنا باسم الاتساق

النظرى ، فمن المؤكد أن الظواهر المرتبطة بالتفكير وغيره من العمليات المعرفية يمكن تفسيرها على نحو أكثر ملاءمة باستخدام مصطلحات وحدود غير تلك التى تنتمى إلى المثير والاستجابة الطرفيين . إلا أن مفهوم (مـ هـ – مـ هـ) له تاريخ طويل وجليل ، ومع ذلك فإن علينا بلا شك ، أن نتوقع رؤيه نهاية استخدامه . وعليك أن تتذكره كما هو عليه – نموذج لعملية التوسيط – وعليك أن تهيىء نفسك للتعامل معه بيسر وسهولة .

استعراض عام

لقد توافر لك الآن عينة (وليس إلا عينة) من بعض وجهات النظر الكلاسيكية الهامة حول التعزيز . وبالطبع توجد اختلافات فى موضوعات اختزال الحافز والباعث المثير إلا أن هذين يمثلان الأفكار المحورية وراء كثير من النظريات . وتوجد عدة نقاط تلخيصية يجب ذكرها حولها : أولا عليك أن تلاحظ أن كليهما فيه نكهة بيولوجية ،أى أنهما مصبوبان فى قوالب من الأحداث البيولوجية مثل الجوع والعطش والجنس والذوق والحوافز والدوافع الفسيولوجية وغيرها . وثانيا فإن بعض البحوث التى وجهت فى الأصل نحو مشكلات داخل نطاق ميكانيزمات التعزيز وجدت الآن مكانها فى العالم العلمى الأوسع . ومن ذلك مثلا أن الآثار المكافئة والمعاقبة لاستثارة المخ قد اهتم بها أول الأمر علماء النفس فى إطار التعزيز إلا أن علماء النيرولوجيا من مختلف التخصصات يستخدمون الآن مثل هذه الظاهرة وأساليب استثارة المخ لتعميق فهمنا لكثير من الجوانب الأخرى حول كيف يعمل المخ فى التحكم فى السلوك وتعديله . وأخيرا فإن الجهود الهامة التى قام بها علماء النفس المهتمون بالتعزيز قد تحركت – فى الوقت الحاضر على الأقل – من دراسة الميكانيزمات الفسيولوجية إلى مخططات موجهة إمبريقيا حول السلوك والتعزيز . ولا ينكر أحد أن الميكانيزمات الفسيولوجية والنيرولوجية لها أهمية جوهرية . إلا أن النظرية الحالية بدأت فى مناقشة مبادىء التعزيز التى لا تعتمد مباشرة على افتراضات حول منظومات معتمدة على أسس بيولوجية . وننتقل الآن إلى عينة من هذه الموضوعات .

الاتجاهات الإمبريقية نحو ظاهرة التعزيز

كما أكد سكنر منذ سنوات عديدة مضت توجد طرق لفهم السلوك لا تعتمد على التحليل على المستوى الفسيولوجى أو البيولوجى . ومثل هذه الطرق تعتمد بدلا من هذا على اكتشاف العلاقات التى لها صفة القانون العلمى بين الفئات المختلفة من السلوك

الظاهر كما يقاس مباشرة عندما ينتجه الكائن الحي . والتحليل هنا يتم على المستوى الكتلى بمعنى من المعانى ، فى مقابل المستوى الأكثر جزئية المتضمن فى البيولوجيا السلوكية ، والفسيولوجيا النيرولوجية وما شابهها . وقد حظيت المشكلات فى النطاق العام للتعزيز بمثل هذا النوع من الانتباه وسوف نفحص قليلا منها فى هذا القسم مستمرين فى طريقتنا الانتقائية المعتادة .

نظرية بريماك فى التعزيز

اقترح بريماك **Premack (1959, 1965, 1971)** نظرية طريفة متفردة لأنها تعتمد فقط على افتراضات بسيطة حول كيف أن الاستجابات الخارجية من فئة أو أخرى يمكن أن يرتبط بعضها ببعض بطرق احتمالية . وببساطة ، يقول بريماك قبل كل شيء ، يمكن للاستجابات أن ترتب على طول مقياس واحد تبعا لقيمتها عند الكائن العضوى المستجيب . وتتحدد القيمة بالاحتمال البسيط أن إحدى الاستجابات فى مقابل الأخرى سوف تحدث . ويمكن تقدير هذا بإعطاء الكائن العضوى الفرصة للاختيار بين استجابة أو أكثر ، أو باستخدام مقياس للإمكانية النسبية أن إحدى الاستجابات فى مقابل الأخرى سوف تحدث خلال مدى معين من الزمن . ومع توافر مفاهيم القيمة النسبية والاحتمال النسبى أصبحت صيغة بريماك للشروط الضرورية والكافية للتعزيز الموجب بسيطة إلى حد ما فإذا . فإذا كان لدينا استجابتان إحداهما أكثر احتمالا من الأخرى ، فإن توافر الفرصة لأداء الاستجابة الأكثر احتمالا يهيء التعزيز الموجب لإنتاج الاستجابة الأقل احتمالا . وبعبارة أخرى إذا كانت الاستجابة (أ) أكثر احتمالا من الاستجابة (ب) فإن أى فرصة لأداء (أ) يمكن استخدامها لتعزيز اكتساب الاستجابة (ب) .

هذه مجموعة بسيطة للغاية من الافتراضات ، وبسبب هذا فإنها تعتبر وصفا يحتمل أن يكون فى غاية القوة لحالة التعزيز . إنها تقول مثلا أنه إذا كان شرب الماء لفأر عطشان (استجابة أ) أكثر احتمالا من الجرى فى طريق فى متاهة أو فى عجلة دائرة (استجابة ب) فإن الشرب يجب أن يعزز الجرى . ويبدو أن هذا أمر بسيط ويمكن التنبؤ به من أى نظرية فى التعزيز . إلا أن اتجاه بريماك يذكر أيضا أنه لو نظمت الشروط بحيث يصبح الجرى استجابة أكثر احتمالا من الشرب فإن الحيوانات يجب أن تتعلم أن تشرب من أجل أن تتوافر لها الفرصة للجرى ! ويبدو هذا مستحيل الحدوث إلا أن ما حدث أن هذا التنبؤ كان صحيحا . فإذا جعل الشرب استجابة ضعيفة الاحتمال بالنسبة إلى الجرى فى عجلة نشاط (وذلك بإشباع الحيوان مثلا) فإن الفئران سوف

تتعلم إصدار استجابات لعق قليلة من أجل كسب مزيد من النشاط فى إدارة العجلة . وكان ذروة ذلك ما أوضحه بريماك (راجع : Premack, 1971, Terhune & Premack, 1970) من أن العلاقة بين الاستجابتين إذا كانت عكس ما عرضناه فإنها تصف حالة عقاب . ومعنى هذا أنه إذا كانت الاستجابة (أ) أقل احتمالا من الاستجابة (ب) ثم جعلت الاستجابة (أ) معتمدة على حدوث الاستجابة (ب) فإن النتيجة تصبح كف الاستجابة (ب) ، فإمكانية حدوثها سوف تتناقص تماما كما لو كانت تتعرض للعقاب .

ولا ينكر أحد الطرافة البسيطة فى اتجاه بريماك وأنه ظل له جاذبيته الخاصة . إلا أنه حتى عهد قريب فشل فى استثارة البحوث المصممة خصيصا للقيام باختبارات دقيقة ومحكمة لقدرته على التنبؤات التى لا يسهل الحصول عليها من نظريات أخرى . وأفضل طريقة لهذا فيما يبدو اختيار انساق استجابة ترتبط فيما بينها على نحو لا يستطيع به اتجاه الباعث أو اتجاه اختزال الحافز أن يتنبأ بأى الأحداث سوف يعزز حدثا آخر . ولنذكر مثالا متطرفا كأن يختار المرء نسقين للاستجابة على درجة كبيرة من عدم الارتباط مثل قيادة السيارة والتقبيل ، ثم نقدر احتمال حدوث كل منهما مستقلا ، ثم جعل النشاط الأكثر احتمالا فى الحدوث معتمدا على القيام بالنشاط الأقل احتمالا . وفى هذه الحالة تعطينا نظرية بريماك تنبؤ مباشرا : إنك تستطيع أن تتعلم الاندماج فى نشاط غرامى إذا كان هذا يهىء لك الفرصة أن تقود سيارة . والاتجاه الذى تسير فيه العلاقة يعتمد فقط على أى « الاستجابتين » هو الأكثر احتمالا حين يتم قياسهما مستقلتين . و بلا شك يمكنك التقليد فى أمثله أخرى أكثر جودة من هذا ، والنقطة الجوهرية هى أن نظرية بريماك تصوغ عبارات حول الشروط الضرورية والكافية للتعزيز والتى تعتبر مستقلة منطقيا عن أى صيغ أخرى حول البواعث أو الاستثارة أو الدافعية أو اختزال الحافز أو غير ذلك مما ناقشناه حتى الآن . إنها نظرية امبريقية محضة بمعنى أن مسلماتها الوحيدة معتمدة على صيغ بسيطة إلى حد ما حول العلاقات الامبريقية بين أنساق الاستجابة .

وبينما نجد أن علماء النفس المهتمين بالتعزيز كان عليهم استطلاع العلاقة الداخلية بين التقبيل وقيادة السيارة فقد بدأوا اختبار نظرية بريماك بالتفصيل ، إلا أن نتائج هذه البحوث لم تدعم هيكل النظرية الاحتمالية الفارقة التى اقترحها بريماك (راجع مثلا (Heath & Warren, 1978, Dunham, 1977, Allison 1976, Timberlake & Allison, 1974 . ومن أسباب ذلك أن إحدى المشكلات الصعبة منطقيا الحصول على تقديرات عملية لها معنى للاحتمال المستقل لحدوث إحدى الاستجابات بالنسبة لاستجابة أخرى .

ويوجد سبب آخر هو أنه ظهر أنه توجد ظروف مباشرة تفشل فيها الاستجابة الأكثر احتمالا فى زيادة حدوث استجابة أقل احتمالا ، وبهذا ضعفت نظرية بريماك بشدة . وقد أدخل تعديل على اتجاهه أدى إلى نظرية مرتبطة يبدو أنها تعالج مقدارا أكبر من البيانات المتاحة .

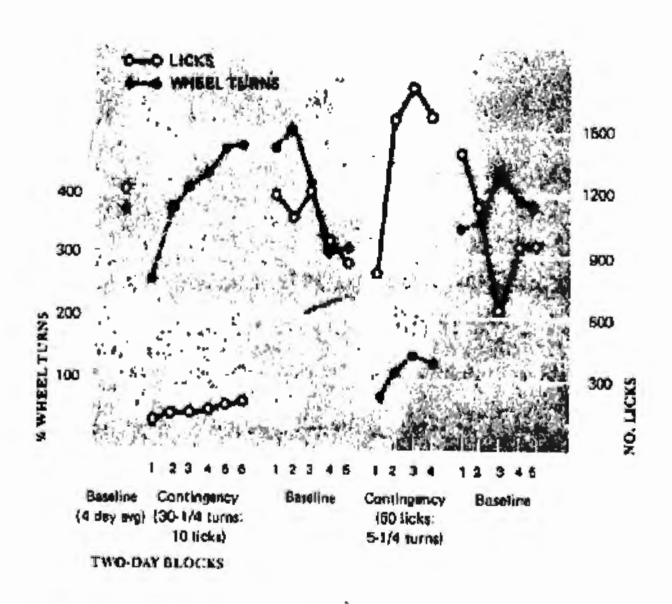
فرض الحرمان من الاستجابة

يطلب منا تمبرلاك وآليسون **Timberlake & Allison (1974)** تأمل الموقف الآتى : افرض أننا نظمنا طريقة لقياس مقدار الوقت الذى يبذله الحيوان فى الانشغال فى استجابتين يمكن أن يصدرها فى موقف لديه فيه من الحرية ما يسمح له بتقسيم وقته بين الاستجابتين كما يشاء (وبين الاستجابات الأخرى أيضا) . وقد تكون الاستجابتان المقيستان هما الجرى داخل عجلة نشاط أو شرب الماء من صنبور . ولنطلق على هذين المقياسين تسمية مؤشر **خط الأساس** أو المستوى **الإجرائى** الذى عنده تؤدى الاستجابتان . فقد تجد مثلا أن مستوى خط الأساس للشرب أكبر منه للجرى ، ومعنى هذا أن الحيوان يقضى وقتا أطول للشرب منه فى الجرى حين يكون حرا فى أداء إحداهما . والآن افرض أننا كونا **شرط ضرورة** بين الاستجابتين مثل أن تهيئة الفرصة للشرب لفترة معينة من الوقت تعتمد على الجرى لفترة من الوقت أيضا . افرض مرة أخرى أننا رتبنا الموقف بحيث أن أداء مقدار من الجرى على مستوى خط الأساس **يفشل فى إعطاء** مقدار من الشرب على مستوى خط الأساس أيضا . وعلى هذا فإنه تبعا لتمبرلاك وآليسون توجد حالة من **الحرمان من الاستجابة** بالنسبة لاستجابة الشرب باعتبارها ضرورة . وفى مثل هذه الشروط تذكر النظرية أنه تتوافر لنا الظروف اللازمة لزيادة مقدار الزمن الذى يقضيه الحيوان فى الجرى وعلى هذا سوف نجد استخداما « أدائيا » متزايدا لعجلة الجرى .

ويوضح الشكل رقم (٤ –٢) بيانات تؤكد أن هذا هو ما يحدث فى المعمل بالنسبة للجرى ولاستجابة لعق محلول السكارين عند الفئران . وفى هذا الشكل نجد أن الفئران جرت ولعقت عند نفس مستويات خط الأساس فى ضوء الوحدات المستخدمة ، وذلك قبل إحداث الضرورة بين الجرى واللعق وتقديم الحرمان من الاستجابة . وحينئذ كان الأمر يتطلب ٣٠ حركة للعجلة حتى يحصل الحيوان على ١٠ لعقات من محلول السكارين ، وهذا الشرط قد كون حرمانا لاستجابة اللعق (منسوبا إلى خط الأساس) وقد أحدث زيادة متوقعة فى مقدار الجرى . وبعد زوال الضرورة

عادت الحيوانات مرة أخرى إلى خطي الأساس للاستجابتين . وحينما انعكست الضرورة وأصبح الحرمان من الاستجابة بالنسبة للجرى ، لوحظ أن الحيوانات زادت بشكل ملحوظ من الزمن الذى تستغرقه فى اللعق عائدة إلى خط الأساس حين تزول الضرورة . ومن الواضح أن سلوك الحيوانات يتفق مع التنبؤات المشتقة من فرض الحرمان من الاستجابة .

إلا أن الحالة التى عرضناها تعد مثالا شديد التبسيط لمبدأ على درجة كبيرة من العمومية يسميه آليسون نظرية الصيانة أو الحفاظ **Conservation theory** (راجع على سبيل المثال **Allison, 1976**) . وتصبح هذه النظرية أكثر تعقيدا حين تتجاوز الضرورات البسيطة وحين تطبق على ظواهر مثل آثار التضاد والحث ، ومع ذلك فإن الفكرة الأساسية تظل بسيطة . فالكائنات الحية يفترض فيها أن توزع سلوكها بين الاستجابات البديلة المتاحة لها تبعا للتفضيلات الخاصة بالنوع الحيوانى وذلك بالنسبة لبعض الاستجابات بمقارنتها بأخرى . فإذا حدث إخلال بالتوازن الطبيعى على نحو ما فإن



الشكل ٤ – ٢ : الحرمان من الاستجابة والتعزيز . ففى شروط خط الأساس العادية تلعق الفئران بنفس القدر الذى تجرى به تقريبا . وحين أصبح المطلوب القيام بثلاثين حركة ، فى العجلة لتتهيأ الفرصة أن يلعق الحيوان ١٠ مرات زاد تكرار الجرى . وحين أصبح المطلوب ٦٠ لعقة لتتهيأ الفرصة للقيام بخمس حركات جرى فى العملية زاد اللعق زيادة كبيرة **(Tinberlake & Allison, 1974)** .

الكائن العضوى يميل إلى « صيانة » جهده وطاقته والحفاظ عليهما وإعادة توزيع وقته المستغرق فى الاندماج فى الانشطة المتاحة له . وأحيانا ما يمكن التنبؤ بإعادة التوزيع هذه بدقة من فكرة الاحتمال النسبى عند بريماك ، إلا أن المبدأ الأكثر عمومية يبدو أنه ذلك الذى يرتبط بالحرمان من الاستجابة والتشبع بها .

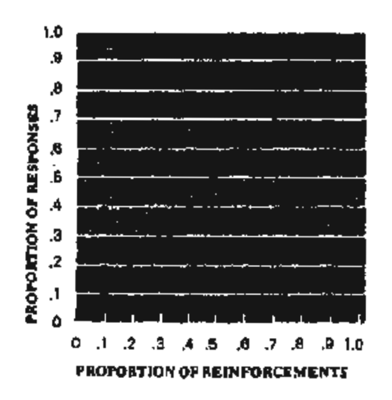
ويرى تمبرلاك وآليسون Timberlake & Allison (1974) ودنهام Dunham (1977) وشتلورث Shettleworth (1975) وغيرهم أن مبدأ الصيانة أو الحفاظ وفرض الحرمان ، أو لأفكار المرتبطة بهما ، هى بدائل لقانون الأثر عند ثورنديك بعتباره الوصف الأساسى لعملية التعزيز . وهذه المواقف التى تتطلب الضغط على الرافعة للحصول على جرعات من الطعام مثلا والتى درس واختبر من خلالها عدد كبير من « القوانين » الأساسية للتعزيز قياسا على نموذج ثورنديك فى التعزيز ليست فى الواقع إلا حالة خاصة من الحرمان من الاستجابة بالنسبة للأنشطة المرتبطة بأكل جرعات الطعام . وهذه الحالة الخاصة توجد فى سياق يراه هؤلاء الباحثون أكثر عمومية وربما أكثر اتصالا بمواقف الوسط الواقعى الذى تبحث فيه الحيوانات عن مصادر طعامها . ولا يزال الأمر فى حاجة إلى معرفة ما إذا كان هذا صحيحا ، ومع ذلك فإن الأفكار جديدة ومثيرة ، ويجب مراقبة بحوث الميدان باهتمام بالغ .

قانون المطابقة

قانون المطابقة الذى كانت بدايته الأولى على يد هير نشتاين وزملائه (de Villiers, 1977, Cantania, 1966, Herrnstein, 1961) يعد مبدأ فى غاية الطرافة و العمومية ، جاء من دراسة المواقف التى يسمح فيها للحيوانات بالمقارنة بين شروط التعزيز . وإحدى التجارب المبكرة التى قدمت بيانات أدت إلى هذا « القانون » قام بها هير نشتاين عام ١٩٦١ . وفيها كان موقفه التجريبى بسيطا إلى حد ما . فقد شمل صندوق سكنر للحمام وفيه مفتاحان مستديران على أحد الجدران ، وللطائر حرية النقر لإحراز مكافأة من صينية طعام معيارية موجودة فى مكان ما من الصندوق . وكان اختيار المفاتيح يعتمد كلية على الحمام ، وكان القيد الوحيد هو أن الطائر حين يتحول من مفتاح إلى آخر لابد من انقضاء فاصل زمنى قصير قبل أن تعزز الاستجابات للمفتاح الجديد (وقد أفاد هذا ، فيما أفاد ، فى منع التعزيز «الخرافى » للاستجابات على أحد المفتاحين نتيجة لحدوث التعزيز على الاستجابة أو الاستجابتين الأوليين حين يتحول الطائر إلى المفتاح الثانى) . وقد عززت النقرات لكلا المفتاحين بجدول الفترة المتغيرة ، الذى

هو ، كما لعلك تذكر (صفحة ٨٠) يتيح التعزيز على النقرات التى تحدث بعد فترات زمنية معينة متغيرة من آخر معزز تم تقديمه .

. والأمر الذى آثار اهتمام هير نشتاين هو كيف أن الحمام يمكن أن يوزع اختياراته بين المفتاحين كدالة للتكرار النسبى للتعزيز مما تم الحصول عليه فى كل منهما . وكان التكرار يتعدل بزيادة أو إنقاص متوسط الفاصل الزمنى بين المعززات فى جداول الفترة المتغيرة المترابطة مع المفتاحين . فمثلا ، مجموع كلى للمعززات المتاحة خلال ساعة فى الموقف التجريبى يبلغ ٤٠ معززا قد يعد الجدول بحيث أن صدور نقرات ثابتة بدرجة معقولة للمفتاح الأيسر تؤدى إلى ظهور ١٠ معززات ، بينما النقر على المفتاح الأيمن قد يؤدى إلى ظهور ٣٠ معززا . وتحت هذا الشرط فإن النسبة إلى جميع المعززات الأربعين التى أمكن الحصول عليها بالنقر المنتظم على المفتاح الأيسر كانت ٢٥, بينما كانت بالنسبة للمفتاح الأيمن ٧٥, . وقد درس هيرنشتاين اختيار الحمام للمفتاح الأيسر والأيمن بالنسبة لأنواع من نسب التعزيز للمفتاحين وحصل على البيانات الموضحة فى الشكل رقم (٤ —٣) .



الشكل ٤ — ٣ : تكرار الاستجابة لأحد المثيرات فى إجراء ثنائى الاختيار كدالة للتكرار النسبى لتعزيز هذا المثير . ويدل خط القطر على مطابقة بين التكرار النسبى للاستجابة والتكرار النسبى للتعزيز (عن Herrnestein, 1961) .

وكما تلاحظ أصدرت الطيور سلوك الاختيار الذى اتخذ بشكل ملفت للنظر صورة دالة لها هيئة القانون تمثل العلاقة بين النسب النسبية للتعزيز المتاح للمفتاحين . وقد تحولت الطيور بسرعة من مفتاح لآخر مع صدور المعززات ، إلا أن استجابتهم الكلية للموقف قد اتخذت صورة تقسيم عدد نقراتهم فى علاقة مباشرة مع التكرار النسبى لتعزيز المفتاح الأيسر والمفتاح الأيمن . وقد صاغ هيرنشتاين Hernstein (1961, 1970) هذه العلاقة فى صورة « قانون » حسب المعادلة الآتية :

$$\frac{R_L}{R_L + R_R} = \frac{r_L}{r_L + r_R}$$

حيث يدل س ١ ، س ٢ على عدد الاستجابات (النقرات فى هذه الحالة للمفتاحين الأيسر (١) والأيمن (٢) على التوالى) ، كما يدل ز ١ ، ز ٢ على عدد المعززات التى تم الحصول عليها للمفتاحين . وباللغة العادية تقول هذه المعادلة أن الحيوان يطابق نسبة التعزيز الكلى لمفتاح ما مع النسبة المقابلة لاستجاباته الكلية .

وقد استعرض كاتانيا **Catania (1960)** و دى فيلير **de Villiers(1977)** تطبيقات قانون المطابقة ويمكنك الرجوع إلى مقالاتهما للحصول على عرض كامل للموضوع . ويكفينا أن نقول أن علاقة المطابقة تصدق جيدا على عدد من متغيرات التعزيز . فمثلا تطابق الحيوانات استجاباتها للاختيارات بين مقادير التعزيز وإرجاءاته بنفس الطريقة ، مما يدل على أن القانون فيه قدر كبير من العمومية يشمل عددا من متغيرات التعزيز الأساسية التى ناقشناها فى هذا الفصل وفى الفصل السابق .

مبادىء امبريقية أخرى

لقد لمسنا بدرجة كافية الطريق الذى يسلكه أصحاب الاتجاهات الامبريقية حول تحديد العلاقات بين الأحداث المعززة والتوزيعات المقابلة للسلوك لتعطيك شعورا بنوع التفكير فى هذا الميدان . ويوجد عدد من المجالات المشابهة التى تشهد تطورات سريعة (راجع مثلا : **Rachlin & Buckhard, 1978, Rachlin, Green, Kagel, & Battalio, 1976, Killeen, 1975, Collier, Hirsch, Hamlin, 1972**) ، وكثير من الجهد الحالى لتحليل التعزيز والسلوك يبدو أنه موجه نحو الاتجاه الامبريقى مع سعى لتنمية وتطوير قوانين — تصاغ عادة فى صورة رياضية ، باعتبارها الهدف الظاهر . وهذا فى ذاته مشروع حميد ، وإذا كانت العلوم الأخرى ، كالفيزياء ، تقدم النموذج لعلم النفس فإن هذا بالتأكيد هو الاتجاه الذى يجب السير فيه ، وفى النهاية نقول إننا نتوقع ظهور نظريات على درجة كبيرة من القوة والعمومية .

التعلم بالمحاكاة والتعزيز

لقد كانت معالجتنا الآن لعملية التعزيز معتمدة على مواقف بسط فيها التعزيز إلى أساسياته المجردة ودرس فى سياق تستخدم فيه عمليات استجابة بسيطة نسبيا . ومع كل

ذلك لا يوجد فى الواقع الكثير مما يمكن **تعلمه** فى صندوق سكنر أو فى ممر ، على الرغم من أن متغيرات التعزيز قد تكون لها آثار بالغة فى أداء حتى الاستجابات البسيطة للغاية . وعلى نحو ما فإن عالم الفئران والحمام لا يبدو أنه يمثل بصدق الخصوبة المركبة فى كثير من سلوك الانسان الذى نشهده يدور حولنا . كما أنه من الصعب أحيانا إدراك كيف أن مبادىء التعزيز الأساسية التى عرضناها فى هذا الفصل لها علاقة كبيرة بمثل هذا السلوك .

وأحد الطرق التى تقودنا إلى العالم الأكثر تعقيدا لسلوك الرئيسات من الثدييات **Primate** جاءنا من المبادىء التى درست تحت عنوان : **التعزيز التعويضى Vicarions** . وكان هذا بدوره موضوع الأهتمام داخل النطاق العام للتعلم بالمحاكاة . **وأى تناول مفصل لهذا الموضوع يتجاوز حدود هذا الكتاب . فالموضوع يبدأ منذ أرسطو ، وفى العصر الحديث شارك فى تطويره عدد كبير من الباحثين من بينهم نذكر ميللر ودولارد** **Miller & Dollard (1941)** اللذين قدما عرضا تاريخيا مكثفا للموضوع . ويوجد استعراض للموضوع قام به مكلوغلين **McLavghlin(1971)** وتيدتشى ولندسكولد **Tedeschi & Lindskold (1976)** . وبالنسبة لأغراضنا يكفينا تناول المبدأ أو المبدأين الأساسيين من على السطح ثم نعطى نظرة موجزة على الطريقة التى تعمل بها الأحداث المعززة فى ظروف التعلم بالمحاكاة .

التعلم عن طريق الملاحظة : من العلامات المميزة لسلوك الرئيسات من الثدييات أن كثيرا من تعلمها يحدث دون أداء ظاهر فعلى أو استجابات . فنحن نتعلم من مراقبة الآخرين ، كما نتعلم ، ربما ، أن نحاكيهم ، وأحيانا نتعلم الكثير عن الأحداث المعززة عن طريق تخزين المعلومات الخاصة بها والتى نجمعها بطريقة سلبية . ومما يتصل بالموضوع وما له صلة وثيقة بمشكلة التعزيز العامة ما قدمته بعض بحوث منزل **Menzl (1973, 1978)** . فقد كان يعمل مع الشيمبانزى وقرر أن يدرس مدى جودة هذه الحيوانات فى تعلم موضع الطعام فى مجال كبير لديها ألفة به (عاشت فيه حوالى عام) . واستخدمت ستة حيوانات فى الدراسة ، أحدها كان محمولا بطريقة سلبية بواسطة أحد المجربين الذى مر به عبر المجال ، بينما كان المجرب الثانى يضع أجزاء من الفاكهة فى ١٨ موضعا فى المجال مختارة عشوائيا . وقد وجد أن حيوان الاختبار كان قادرا على مراقبة شراك المواضع (حقيقة بدأ الأمر للمجربين أن الحيوان كان مشغولا فى تعيين علامات الأماكن ذهنيا وذلك بالنسبة إلى أشياء وموضوعات طبيعية مثل الأشجار والصخور وغيرها) ، إلا أن الحيوان كان غير قادر على القيام بأى استطلاع انشط وإيجابى ولم يعط أى طعام خلال

هذه المرحلة من التجربة . وبعد أن وضع الطعام فى أماكنه أطلق سراح شيمبانزى لاختبار مع أقرانه الخمسة الآخرين الذين لم تتح لهم فرصة مراقبة إخفاء الطعام هنا وهناك ، وسجل المجربون عدد قطع الطعام التى استرجعتها الحيوانات ، بالاضافة إلى النظام الذى اتبعوه فى البحث . وقد لوحظ أن الحيوانات التى لم تكن لها خبرة بموضع الطعام أظهرت استجابات خط الأساس الضابطة بالنسبة لتحديد موضع الطعام ولجأت فى ذلك إلى المصادفة وباستخدام المنبهات الشمية .

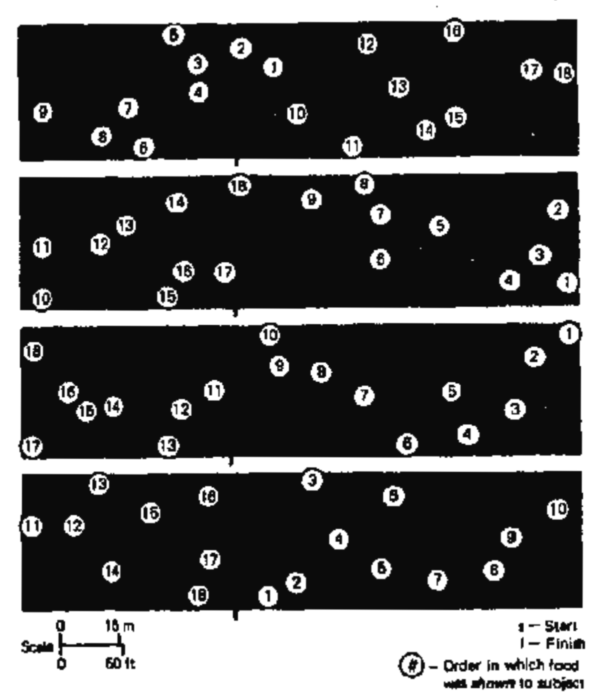
وكانت النتائج رائعة . فبعد سلسلة من المحاولات استطاعت أربعة قردة من حيوانات الاختبار أن تجد فى المتوسط ١٢,٥ قطعة من الفاكهة فى المحاولة الواحدة (من بين ١٨ قطعة) ، بينما الحيوانات الضابطة لم تجد فى المتوسط إلا حوالى عشرى ($\frac{٢}{١٠}$) قطعة فاكهة فى المحاولة الواحدة . وبالاضافة إلى هذا فإن منزل يصف سلوك حيوانات الاختبار بأنه مباشر وبلا أخطاء ، فقد توجهت الحيوانات مباشرة إلى هذا المكان أو ذاك حيث وضع الطعام . وهذه الحقيقة ، بالاضافة إلى مظهر طريف آخر لسلوك هذه الحيوانات تظهر فى الشكل رقم (٤ -٤) . لاحظ فى الشكل الذى يوضح بيانات حيوانات الاختيار الأربعة المستخدمة فى التجربة أن هذه الحيوانات لم تحصل فقط على معظم الفاكهة فى هذه المحاولة وهى أفضل المحاولات ، وإنما مالت إلى خفض الجهد المتضمن فى عملية البحث . فهى لم تعد بخطواتها إلى الوراء أبدا بالنسبة للطريق الأصلى الذى تابعته عندما كانت الشراك توضع فى البداية ، وبدلا من ذلك كانت تجمع معظم الثمار فى منطقة عامة واحدة من المجال قبل الانتقال إلى مكان جديد . وبعبارة أخرى استخدمت الحيوانات الحد الأمثل باذلة أقل مقدار من الجهد فى الحصول على معظم الفاكهة .

وتوضح هذه التجربة كيف أن الشيمبانزى لديه حاسة قوية بمواضع الأشياء فى منطقة لديهم ألفة بها ، وأنه لو كانت المكافأة الأولية والنشاط الحركى ضروريين لحسن أداء مهمة كتلك التى استخدمت فى التجربة ، فإن هذا ، كما يرى منزل ، قد يكون صحيحا بالمعنى الارتقائى فقط . أى أن مثل هذه الخبرة قد تكون ضرورية للتعلم فى وقت ما فى الماضى إلا أنها بالتأكيد لم تكن ضرورية لحل المشكلة التى يواجهها الحيوان مباشرة . وكما يضع منزل **Menzel (1973)** هذه الفكرة بالنسبة لقردته يقول : « إن إنجازاتهم كانت تقريبا أوليا جيدا لما يمكن أن يصل إليه عالم تطبيقى من خرائطه الفعلية وحساباته ومحكاته القبلية للكفاءة . ولا تفسر العبارات العقلية من نوع « الخريطة المعرفية بالضرورة الحقائق السابقة ولكنها تتنبأ بها بدقة وتصفها بإيجاز » (ص ٤٩٥) .

لقد قام ينزل بجهد كبير عظيم فى بحوثه على الشيمبانزى وسوف تتاح لنا الفرصة لاستعراض ما هو أكثر فى الفصل العاشر .

التعلم بالمحاكاة والتعزيز التعويضى

لا يؤلف سلوك الشيمبانزى بالطبع مثالا منفردا على تعلم المهام المركبة عن طريق الملاحظة . فالواقع أنه يوجد أولئك الذين يرون أن معظم الرئيسات الثديية العليا ، أن لم تكن كلها ، تقوم بمعظم تعلمها عن طريق مراقبة ما يفعله الآخرون (راجع مثلا (Dremach, 1976 . وبالاضافة إلى هذا فإن مفهوم التعلم بالمحاكاة يقودنا إلى مفهوم التعزيز التعويضى ، وهو التعزيز الذى يجربه الحيوان بطريقة غير مباشرة من خلال ملاحظة تعزيز كائن عضوى آخر .



الشكل رقم ٤ — ٤ : طرق المجال التى اتخذها أربعة قردة من نوع الشيمبانزى عند استرجاعها لقطع من الفاكهة راقبوا مخابئها من قبل . وتدل الأرقام فى الدوائر على الترتيب الذى راقبت به الحيوانات المواضع الأصلية للفاكهة ، بينما تدل الأسهم على الطرق التى سارت فيها الحيوانات أثناء الاستعادة أو الاسترجاع . لاحظ أن الحيوانات استخدمت الحد الأمثل ، فقد مالت الى جمع جميع الفاكهة فى منطقة معينة فى المجال قبل الانتقال الى منطقة أخرى ، بصرف النظر عن الترتيب الذى خبئت به الفاكهة فى الاصل (Menzel), 1973) .

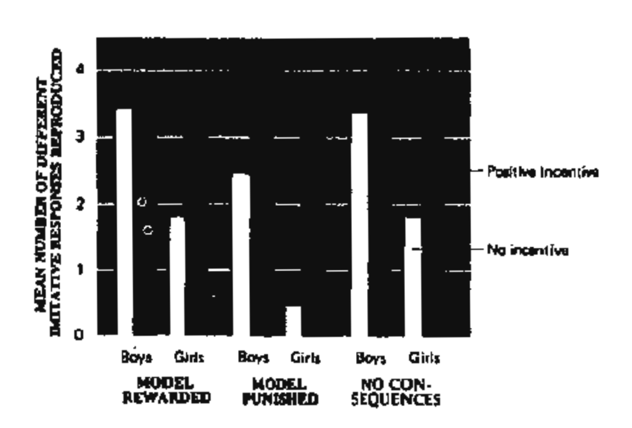
ويبدو من الملائم تقديم بعض النقاط الهامة من خلال وصف تجربة قام بها باندورا Bandura (1965) فى التعلم عن طريق المحاكاة عند الأطفال . باندورا من مجموعات من الأطفال أعمارهم بين ٤ ، ٦ سنوات مراقبة فيلم تليفزيونى مدته خمس دقائق ، يظهر شخصا ، وهو نموذج التعلم بالمحاكاة يعبر عن أربعة أنواع من السلوك العدوانى نحو مهرج مصنوع من البلاستيك المنفوخ وفى حجم الانسان الراشد . وامتد العدوان من وضعه المهرج على جنبه وقرصه ، إلى ضربه بمطرقة خشبية ورفسه . وكل استجابة صاحبها نوع من التعبير اللفظى العدوانى المميز مثل « خذ ، فى الأنف تماما » . وفى المنظر الأخير للفيلم يدخل راشد آخر الصورة ويقوم بالنسبة لمجموعات الأطفال المختلفة إما بإثابة النموذج على إظهار السلوك العدوانى (« إنك بطل قوى ») أو عقاب النموذج على سلوكه العدوانى أيضا (« صه أيها البلطجى الكبير ، إذا قفشتك تفعل ذلك مرة أخرى ، سأضربك بقوة على كفلك ») ، أو يظل محايدا ، أى أنه لا يثيب أو يعاقب النموذج . وبعد هذه الخبرة المبدئية أطلق الأطفال فى فناء فيه مهرج من نفس النوع وكذلك الأشياء التى استخدمت فى أغراض العدوان فى الفيلم كالمطرقة الخشبية ، بالاضافة إلى أشياء جديدة مثل حيوانات مزرعة مصنوعة من البلاستيك . ولوحظ الأطفال لمدة عشر دقائق لتسجيل ما إذا كانوا يستطيعون أن يصدروا تلقائيا أثناء اللعب استجابات العدوانية الخاصة والملاحظات اللفظية التى شاهدوها فى الفيلم . وكانت الاسئلة الجوهرية هى :

١ — هل يظهر الأطفال أنهم تعلموا السلوك العدوانى من مراقبة نموذج يفعل ذلك ،
٢ — وهل يرتبط المدى الذى يظهربه السلوك مع مكافأة النموذج أو عقابه ؟

وبعد فترة الملاحظة المبدئية تعرض جميع الأطفال « للعبة » طلب منهم فيها استدعاء مافعله النموذج فى الفيلم التليفزيونى والتعبير عن ذلك . وفى كل مرة يصدرون فيها استجابة مطابقة بدقة كانوا يكافأون بعصير لذيذ للفاكهة وصورة جميلة لاصقة يستخدمونها فى إضافتها الى المنظر على الحائط الذى تحداه المجرب أن يقوم بتزيينه . وهنا كان باندروا مهتما بالبحث عما إذا كان الأطفال جميعا قد تعلموا بالفعل الاستجابات العدوانية المتضمنة فى الفيلم وما إذا كانوا متحيزين فى ميلهم فى أداء ما عرفوه بسبب المكافأة والعقاب الذى تعرض له النموذج . وكان تخمينه أن المكافأة المباشرة على استدعاء السلوك العدوانى قد تحث الأطفال على الكشف عن أنهم تعلموا الإستجابات قبل كل شىء ، وأنهم كانوا متحيزين إما مع الكشف عما عرفوه بسبب ضرورات التعزيز التى ظهرت فى الفيلم او ضد هذا الكشف . وبعبارة أخرى كان باندورامهتما بما إذا كانت

آثار المكافأة أو العقاب فى التعلم عن طريق المحاكاة تظهر فى التعلم الفعلى لاستجابات المحاكاة أم أنها تظهر ببساطة فى رغبة المفحوصين فى أداء مايعرفون ، وهى مشكلة درسناها بالفعل فى سياق آخر (راجع الفصل الثانى) .

وكما ترى فى الشكل (٤ — ٥) ظهرت أمور كثيرة من التجربة . أولها أنه خلال مرحلة « اللاباعث »حين كان الأطفال يلاحظون ببساطة من خلال استجاباتهم المحاكاة التى يختارونها للظهور ، ازداد تكرار استجابات المحاكاة أو نقص وذلك تبعا لما إذا كان السلوك العدوانى قد أثيب أو عوقب على التوالى فى الفيلم التليفزيونى . وحين قدم باعث موجب حينئذ على محض استدعاء وتمثيل الأفعال العدوانية التى عرضت فى الفيلم فان جميع الأطفال قد استجابوا بنفس الطريقة (وأظهروا قدرا كبيرا من التعلم) بصرف النظر عما إذا كان السلوك قد عوقب فى الفيلم أو أثيب . وبعبارة أخرى فان بيانات باندورا تشير إلى أن الأطفال جميعا قد تعلموا السلوك العدوانى فى الفيلم . إلا أن رغبتهم فى الكشف عما يعرفون هى التى تعدلت بالمكافأة أوالعقاب الذى تعرض له النموذج . وقدتلاحظ أيضا فى الشكل وجود عامل عام مرتبط بجنس الطفل ، فالبنات كن بصفة عامة أكثر ترددا (أو أقل قدرة) على الكشف عن أنهم تعلموا السلوك العدوانى فى الفيلم ، وهى حقيقة تتفق جيدا مع نتائج بحوث أخرى كثيرة حول السلوك العدوانى .



الشكل ٤ — ٥ : استجابات المحاكاة التى ينتجها الأطفال بعد مشاهدة نموذج يثاب أو يعاقب أو يعامل معاملة محايدة على إظهار السلوك العدوانى . وقد زادت استجابات المحاكاة عندما أثيب الأطفال مباشرة على القيام بهذا السلوك (الأعمدة السوداء) . وقبل هذا كانت استجابات المحاكاة أقل تكرارا حينما لم تكن تثاب مباشرة (الأعمدة البيضاء) .(Bandura, 1965) .

وبينما يوضح ماسبق بشكل قاطع أن الانسان يستطيع أن يتعلم من مشاهده خبرات شخص آخر ، كما يوضح أن آثار مثل هذا التعلم بالمحاكاة يمكن تعديلها بالتعزيز فإن البحوث لا تخبرنا شيئا عن الميكانيزم الدقيق المتضمن حين ينشط التعزيز فى هذا الموقف . لقد قدم باندورا **Bandura (1971)** مناقشة مفصلة لهذه المشكلة — التى هى بالطبع المشكلة الجوهرية لهذا القسم من الفصل الذى تقرأه ، وحدد عوامل عديدة يمكن أن تحدث الأثر . ومن ذلك مثلا وجود **الاشتراط الانفعالى** التعويضى **(Church, 1959)** فبينما لا يتعرض الملاحظ لخبره الآثار المباشرة للمكافأةوالثواب التى تقع على النموذج ، إلا أنه يستطيع إدراك منبهات ترتبط بالحالة الوجدانية للنموذج ، مثل تعبيرات الوجه والالفاظ وأوضاع الجسم وغيرها ، كما يستطيع مشاهدة السلوك الظاهر الذى يتبعها ، بعضها موجه مباشرة للملاحظ . ومن خلال عملية اشتراط بافلوف مباشر تصبح المنبهات على الانفعال التى يقدمها النموذج هى ذاتها تدريجيا مثيرات شرطية وتستثير الشعور الوجدانى لدى الملاحظ .

وتوجد حقيقة أخرى من بين الحقائق الأكثر أهمية حول الثواب والعقاب فى التعلم بالمحاكاة أو التعلم بالملاحظة وهى أنهما يزودانا **بمعلومات** عن نواتج طرق معينة من السلوك . فالملاحظ تتاح له مشاهدة مايحدث للنموذج فى موقف التعلم بالمحاكاة مثلا ويستطيع ربط هذه المعلومات بنواتج محتملة فى سلوكه (أى الملاحظ) الفعلى . وعليك أن تتذكر فى هذا الصدد أن إيستس قال (صفحة ١١٣) أن التعلم هو فى جوهره عملية تكوين ترابطات عن الاقتران وتخزينها فى الذاكرة . والتعزيز من ناحية أخرى له آثاره وخاصة فى أداء السلوك ، ويعمل من خلال المعلومات والتغذية الراجعة الموجبة والسالبة فى تسهيل أوكف السلوك المستدعى من الذاكرة أو المستثار بالدلالات البيئية الراهنة . ويبدو أن تحليل باندورا لما يحدث فى التعلم بالمحاكاة يرتبط ارتباطا جيداًباتجاه إيستس .

ملخص ومنظور

تناولنا فى هذا الفصل بشكل عام عدداً من الاتجاهات النظرية الأساسية بعضها نحو مشكلة التعزيز وبعضها نحو سيكولوجية التعلم ككل . وقد لجأنا الى المنظور التاريخى جزئيا ووجدنا أن معظم الدعائم النظرية لسيكولوجية التعلم يمكن الاحاطة بها من خلال وجهات نظر تركيز على أن التعلم يحدث خلال عملية إقتران محض من ناحية ، أوالاقتران مضافا اليه الأثر من ناحية أخرى . وإذا أضيف الى هذا الخليط قليل من التوابل المعرفية يكون لدينا صورة ممثلة بدرجة كافية لأساسيات المنظر العام لهذا المجال

الخاص من مجالات علم النفس كما هو عليه الحال الآن . ولايوجد خلاف بين علماء النفس حول مزايا كل من الاتجاهات التى عرضناها ، فبينما كان الحال فى وقت من الأوقات خلال الثلاثينات والأربعينات والخمسنيات ، خلال عصر الأنساق والمنظومات الكبرى للسلوك مما ارتبط بأسماء مثل هل وطولمان ، حيث احتدم الخلاف حول القيمة النسبية لكل اتجاه دون الآخر ، نلاحظ علماء النفس فى الوقت الحاضر لايجدون الأمر مجديا أوله معنى أن يبذل الجهد فى رفض نظرية على حساب أخرى باستخدم تجربة « حاسمة » أومايشبهها .

والآن يبدو لنا أن سيكولوجية التعلم قد انتقلت من عصر النظريات الكبرى الواسعة النطاق الى عصر النظريات المصغرة . فى السلوك على درجة كبيرة من التعقيد ، وما نعرفه عنه أونفهمه منه قليل بحيث لايجعل بناء نظريات عامة فى التعلم عملا مفيدا فى الوقت الحاضر . وبدلا من هذا يتناول المنظرون المحدثون جزءا من السلوك على درجة كبيرة من الخصوصية ، ويجمعون عنه مقدارا كبيرا من البيانات ، ويحللونه ، ثم يحاولون تجميعه معا فى صورة بنية نظرية محدودة النطاق بالضرورة .

ولايوجد مايمثل النظرية المصغرة أفضل من الاتجاهات الامبريقية التحليلية للتعزيز مما فحصناه فى الأقسام الأخيرة من هذا الفصل . فالتعزيز يمكن تناوله من وجهة القيمة النسبية للاستجابة واحتمال حدوثها ، ومن اتجاه الحرمان من الاستجابة وفرض الصيانة أو الحفاظ ، وفى ضوء قانون المطابقة – إذا كان لنا أن نسمى عددا قليلا من هذه الافكار . ولايستطيع المرء استعراض الوضع الراهن لهذه الموضوعات دون ملاحظة أن الأسلحة النظرية القوية تصوب نحو أجزاء من السلوك محددة يتم الحصول عليها تحت شروط تجريبية على أعلى درجات الاحكام . ومع التنية لثراء السلوك وصعوبته نقول هل هذا هو وقت دفع ثمن مجال ضيق جدا للرؤية على حساب العظمة والفخامة النظرية . ومع ذلك فانه يوجد قدر من الجمال والجاذبية فى بعض الدوال الرياضية مثل تلك التى عرضناها فى الشكل (٤ – ٣) . وربما قد حان الوقت للنظر فيما نعرف عن السلوك المتعلم ، مهما كان محدودا ، ونبحث عن كيفية التعامل معه فى حدود رياضية دقيقة : لقد حاول هل أن يفعل هذا منذ ثلاثين أو أربعين عاما مضت ولم يلق إلا نجاحا محدودا ، وكان هذا يرجع جزئيا الى أنه حاول أن يغطى أكثر مما يجب من النطاق السلوكى . وقد تلقى المحاولات الراهنة نفس المصير لأنها تطبق على نطاق ضيق للغاية ، وربما لايحدث هذا . وسوف يخبرنا الزمن بذلك .

وبالنسبة للطالب على أى حال فإن الثمن الذى يدفعه هو الصعوبة فى فهم الخلط (إن لم يكن التناقض الصريح) المرتبط بميدان لايزال فى حالة من التناثر . ولسوء الحظ لايوجد حل بسيط لهذه المشكلة . فكل اتجاه له فائدته ، ويستطيع معالجة بعض البيانات أفضل من غيره ، وله جوانب قصوره . ولاتفزع إذا تركت مع الاحساس بإن الكثير يحتاج أن يعمل قبل صياغة عدداً كبر من العبارات الصادقة حول عملية التعزيز . ولكن لاتنس أنه بينما نحن لانجد انفسنا فى الوضع الذى كنا نحب لأنفسنا أن نكون فيه ، فإننا نستطيع أن نقول بعض الأشياء الهامة حول جوانب عديدة من العملية . وبالطبع فإن مهمة علم النفس أن توسع دائرة المعرفة فيه .

الفصل الخامس

أنماط التعزيز والانطفاء

فى هذا الفصل نقدم أولا إليك موضوعا إضافيا وعلى درجة قصوى من الأهمية يرتبط بمعالجة الثواب والعقاب فى الاشتراط والتعلم وهو **أنماط التعزيز** ، ثم نفحص موضوع **الانطفاء** وبعض الظواهر المرتبطة به . ومع مسارنا فى الفصل سوف نصل بين الموضوعين لأنه بينما نجد لأنماط التعزيز آثارها الهامة فى عمليات كثيرة للتعلم ، فإن فى الانطفاء تحدث أكثر هذه الآثار أهمية .

وسوف نبدأ ببعض التعريفات الهامة ونستمر فى وصف البيانات الأساسية ثم ننتقل الى الأمور النظرية .

أنماط التعزيز

من المشكوك فيه أن نجد أمثلة كثيرة فى العالم الواقعى حيث يعزز جزء من السلوك **دائما** تحت نفس الشروط ذاتها **بدقة** . فالبيئة التى يعيش فيها الانسان والحيوان ليست على هذه الدرجة من الإتساق . والأقرب إلى المعتاد أن شروط التعزيز **تتغير** من استجابة لأخرى ، ومعنى هذا أن شروط المكافأة والعقاب تختلف تبعا **لنمط** مامتنظم أو غير منتظم . وتوجد طرق كثيرة فى الواقع يمكن بها أن يحدث هذا التنميط **(Hnlse, 1973 b)** . واحدى هذه الطرق تعزيز بعض الاستجابات التى تصدر عن الكائن العضوى وليس كلها . فنحن ببساطة نحذف المكافأة أو العقاب من بعض المحاولات فى التعلم الإجرائى أو نحذف (م غ س) فى الاشتراط البافلوفى . ويستخدم علماءالنفس العنوان العام **التعزيزالجزئى** ليدل على نمط يحدث فيه التعزيز بطريقة متقطعة ، ولكنهم يتحدثون أيضا – وخاصةفى إطار تقاليد سكنر – عن **جداول التعزيز** .

وتوجد طريقة أخرى لتحديد نمط التعزيز هى تنويع مقدار التعزيز الذى يعطى من محاولة لأخرى . والاجراء النظير لهذا فى الاشتراط البافلوفى هو تنويع حدة (م غ ش) من استجابة لأخرى . وعلى هذا نستطيع تعزيز بعض الاستجابات بمقدار كبير من التعزيز (أو بمثير غير شرطى حاد) ، والبعض الآخر بمقدار صغير ، ويمكن المزج بين هذه الطرق تبعا لاى نمط نختار . وتوجد طريقة ثالثة فى الوصول الى نمط يتمثل فى التغيرات التى نحدثها على إرجاء التعزيز من استجابة لأخرى . فليس من الصعب التفكير فى كيف أن اى متغير من متغيرات التعزيز الأساسية يمكن استخدامه لبناء نمط للتعزيز ، وربما تستطيع أن تضيف بنفسك الى القائمة ما نشاء . والنقطة الهامة أنه فى عالم الواقع تختلف توابع السلوك . فنحن نثاب - ونعاقب - تبعا لمجموعة معقدة من القواعد التى تكون أحيانا تحت تحكمنا وأحيانا لاتكون . وهذه القواعد لاتتضمن غالبا نمطا واحدا من الأحداث فحسب وإنما تتضمن أنماطا مختلفة عديدة تتداخل وتتشابك بطريقة معقدة للغاية .

ولنفصل عدة طرق هامة تستخدم فى اعداد أنماط التعزيز .

التعزيز الجزئى

يمكن القول بصفة عامة أننا نستطيع اعداد نمط للتعزيز المتقطع بالتعزيز الجزئى لمجموعة من الاستجابات ومعنى ذلك أننا نستطيع أن نقرر اعتباطيا ان نثيب على سبيل المثال ٥٠٪ فقط من الاستجابات التى تحدث ، وذلك يجعل المكافآت تأتى على نحو عشوائى . وهذا الأسلوب أكثر ملاءمة لمواقف التعلم التى تتضمن **محاولات منفصلة** . وهى تلك التى يضبط فيها المجرب فرصة الاستجابة بوضع الفأر فى صندوق البداية للممر أوالمتاهة عند بدء محاولة الممارسة ، أو ان يحدث مثيرا ويسأل المفحوص الانسان أن يصدر استجابة تمييزية ، وهكذا .

وفى الموقف**الاجرائى الحر** مثل صندوق سكنر يكون الكائن الحى حرا فى الاستجابة وفى توزيع استجاباته فى الزمن حسبما يختار . وهنا ، كما هو الحال فى موقف المحاولة المنفصلة ، يمكننا أن نعد الاستجابات ونعزز نسبة معينة منها . ولكننا نستطيع أيضا استخدام**الزمن** ذاته كمتغير مستقل لاعداد نمط التعزيز . وننتقل الآن إلى أساليب الاستجابة الحرة والى موضوع جداول التعزيز لنرى كيف تتم هذه الأشياء .

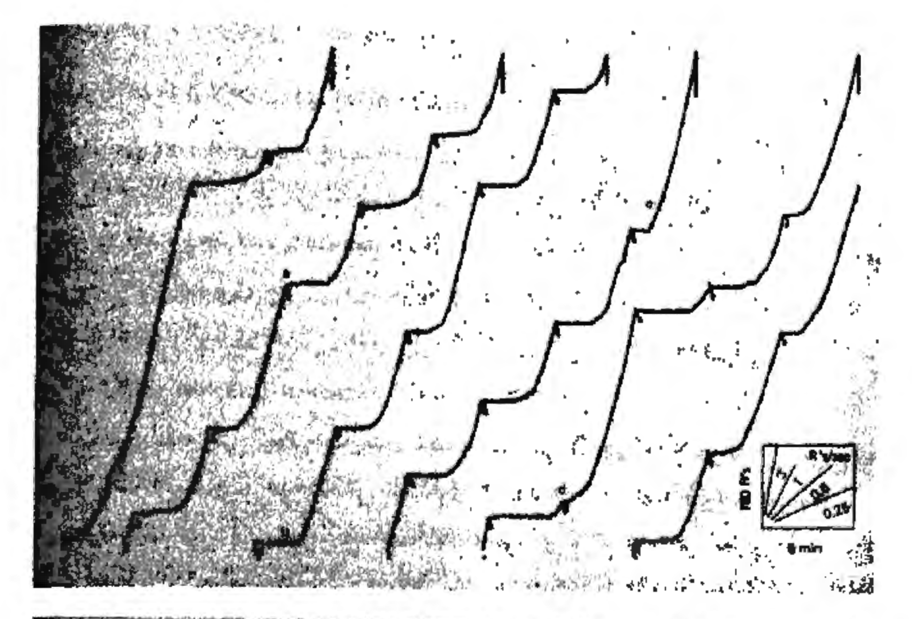
جداول التعزيز

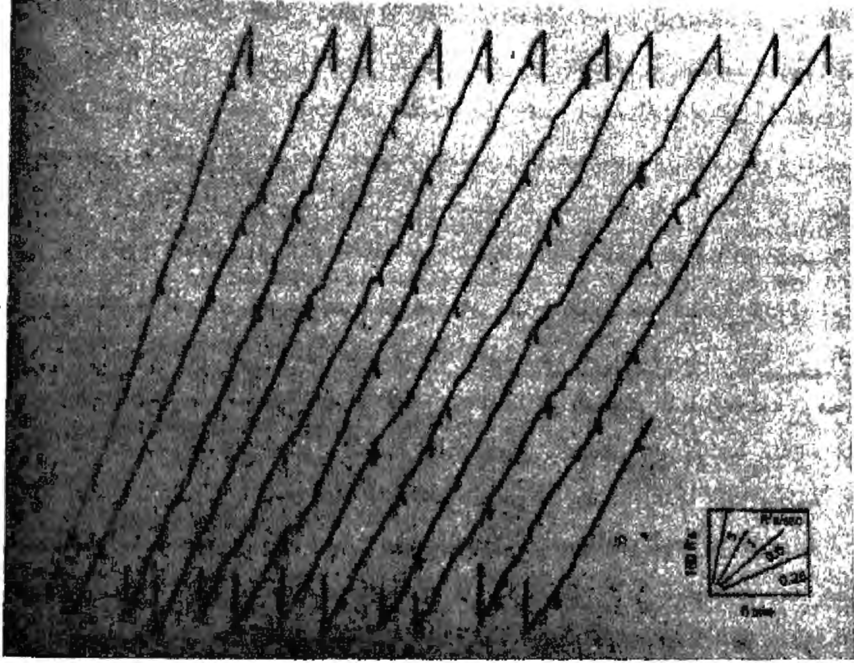
توجد طريقتان يمكن بهما الربط بين نمط التعزيز واللاتعزيز وبين السلوك فى موقف

الاستجابة الحرة أولاهما يمكننا إعداد الاشياء بحيث لابد أن تنقضى فترة زمنيةمعينة بعد الحصول على أحد التعزيزات قبل إعطاء التعزيز التالى . ففى صندوق سكنر مثلا يمكننا أن نقرر اعتباطيا أنه لابد من انقضاء خمس دقائق على الأقل بعد أن يؤدى الضغط على الرافعة الى تقديم أحد التعزيزات قبل أن تؤدى ضغطة أخرى على الرافعة الى اعطاء تعزيز ثان . والكائن العضوى حر فى الاستجابة كما يختار فى هذه الغضون . الا أن الاستجابات التى تتبع التعزيز السابق بخمس دقائق على الأقل هى التى سوف تؤدى الى اعطاء التعزيز اللاحق .

الطريقة الثانية التى يمكن بها إعداد نمط يعتمد على التعزيز واللاتعزيز هى تنويع عدد الاستجابات التى يجب على الكائن العضوى اصدارها لاعطاء المعززات المتتابعة . وفى هذه الحالة قد نقرر أن نعزز كل استجابة عاشرة وأن نمسك عن تعزيز الاستجابات التسعة بين ذلك . وللحيوان أن يقرر السرعة التى يصدربها عدد الاستجابات المطلوبة ، فليس المهم أن تستغرق خمس دقائق أو دقيقة واحدة . وحينما نستخدم أيا من هاتين الطرقتين يمكننا ان نغير جدول التعزيز بحيث يكون إما عشوائيا أو منتظما للغاية . فقد نعد الأمور مثلا بحيث تعطى التعزيزات المتتابعة على خمس استجابات ثم عشر استجابات ثم استجابتين وهكذا ، أو قد تعزز بطريقة منتظمة ، كما هو الحال فى مثالنا الأولى السابق بإثابة كل استجابة يأتى ترتيبها العاشرة . وحيث أن هذه الطريقة المختلفة فى جدولة التعزيز واللاتعزيز تؤدى إلى آثار مختلفة فى السلوك فدعنا نلقى نظرة أكثر تفصيلا .

تعزيز الفترة الثابتة : تعزيز الفترة الثابتة (ف ث) يحدث على أساس جدول زمنى **ثابت** . فالاستجابات التى تصدر بعد فترات زمنية أكبر من فترة معينة ثابتة هى التى تعزز . وهذا النوع من الجداول له أثر خاص ومنتظم فى السلوك السابق تعلمه . فحين يصبح الحيوان متعودا على جدول النسبة الثابتة لتعزيز الضغط على الرافعة مثلا ، فإن سلوكه يصير مستقرا . وبوجه عام فإن الحيوان سوف يصدر عددا ثابتا معقولا من الاستجابات قبل التعزيز . فإذا أعطى الحيوان مثلا متوسطا مقداره ٢٠ استجابة لكل تعزيز ، وكان يعزز على استجابات موزعة فى كل دقيقة على الأقل ، فإن متوسط معدله الكلى للاستجابة يصبح ٢٠ استجابة فى الدقيقة . فإذا كان الحيوان يعزز مرة كل دقيقتين ، فإن استجاباته العشرين نفسها سوف توزع على هذه الفترة ، وعلى هذا فإن متوسط معدل الاستجابة يصبح ١٠ إستجابات فى الدقيقة . والقاعدة العامة — على الرغم من بعض الاستثناءات — أن معدل الاستجابة يتناسب عكسيا مع الفاصل الزمنى بين التعزيزات **(Skinner, 1938, 1950)** .





الشكل ٥ – ١ : سجلات قرا كمية لحمام ينقر حسب جدول فترة ثابتة (ف ث) (الى أعلى) وجدول فترة متغيرة (ف غ) (الى أسفل) . وفي كل مرة يصل القلم الى القمة يعاد بسرعة الى القاع في كل شكل . وقد قطعت السجلات واختزلت الى اليسار . ويلاحظ على التعزيز أنه يتميز بنقاط هابطة للقلم . وفي جدول (ف ث) لاحظ التوقفات الطويلة التي تتبع معظم التعزيزات ، والاسراع الثابت في المعدل قبيل التعزيز ، مما يعطي للسجل شكل المروحة . لاحظ المعدل الثابت دون توقفات في جدول (ف غ) .
. (Ferster & Skinner, 1957)

ويواجه جدول (ف ث) من الوجهة الأساسية بالطبع الكائن العضوى بمشكلة توقيت . والطريقة المثلى للسلوك ، لتقليل الجهد على الأقل ، هى إصدار استجابة واحدة قبيل انقضاء الفاصل الزمنى المحدد مقدما . إلا أن الكائنات العضوية لا تستطيع تقدير طول الفترة الزمنية بهذه الدقة (ما لم يستعينوا بمعينات خارجية كالساعات) . وما يمكن تعلمه بسهولة ويسر أن الاستجابات التى تصدر مبكرة خلال الفترة الزمنية لا تعزز أبدا بطريقة مباشرة ، ومما سبق أن عرفت عن إرجاء التعزيز يمكنك أن تتنبأ بأن مثل هذه الاستجابات تحدث بندرة كبيرة . ومع مضى الزمن تصبح إرجاءات التعزيز أقصر ، ويصير بالتالى من الأكثر احتمالا تقدير أن الفترة الثابتة قد انقضت وأن أى استجابة قد تكون عرضة للتعزيز . وبالتالى فإن الكائن العضوى يميل إلى أن « يكوم » عند نهاية الفترة ويصبح مستجيبا فى العادة بمعدل مرتفع مع إقتراب نهاية الفترة . ويبين الجزء العلوى من الشكل (٥ – ١) هذه الظاهرة بوضوح كاف لحمام ينقر مفتاحا . فلا تكاد توجد استجابات بعد إعطاء التعزيز (وهذا واضح من النقطة الهابطة فى السجل التراكمى) ، ولكن مع مضى الفترة الثابتة – وهى أربع دقائق فى هذه الحالة ، يصعد السلوك بالتدريج وتتحول الحمامة إلى السلوك بمعدل أقصى ثابت فى الوقت الذى يصبح فيه التعزيز التالى متاحا محققا . ونواتج جميع هذه العوامل أن السجل التراكمى يتخذ مظهر المروحة مع انتقال الحيوان من تعزيز لآخر .

ولجداول الفترة الثابتة أهمية كبيرة فى المعمل لأنها تهىء الفرصة لدراسة كيف تتعلم الكائنات العضوية معالجة سلوكها حين لا يوجد سوى نظام داخلى ما يراقب مرور الوقت يكون هو المنبه الوحيد المتاح الذى يشير إلى أن التعزيز أصبح متاحا . ومن الصعب ، رغم هذا ، إعطاء أمثلة على جداول الفترة الثابتة للتعزيز أثناء العمل خارج المعمل فى شئون الحياة اليومية . وهذا صحيح لأنه بينما نجد أن كثيرا من أمور حياتنا اليومية يبدو منظما على فترات من نوع أو آخر ، مثل وصول القطار اليومى ، وحلول ساعة الغذاء ، وإقتراب موعد الامتحان ، وهكذا ، إلا أن الأحداث التى يشار إليها بالفترة الزمنية ليست معتمدة على حدوث بعض الاستجابات ، فالقطار سوف يأتى بصرف النظر عن أى سلوك يصدر عن الركاب ، وكذلك فإن الامتحان يبدو كالقدر فى نهاية العام ، كما يعلم الطلاب . ويتطلب جدول الفترة الثابتة شيئين ، وبعبارة أخرى فإن فترة معنية من الزمن يجب أن تنقضى منذ الحصول على آخر تعزيز ، وأن استجابة ما يجب أن تصدر وهى التى تؤدى مباشرة إلى إعطاء الحدث المعزز . وقد يكون أحد أمثلة الحياة اليومية الذى يتوافر فيه هذان الشرطان هو الذهاب إلى الصراف لاستلام

مرتب الشهر أو الأسبوع . فتحت هذه الشروط نجد أن المكافأة (المرتب) تصرف شهريا أو أسبوعيا على نحو الفترة الثابتة ، إلا أن المكافأة تعتمد على الاستجابات التى تصدر للتوجه إلى المكان الذى يمكن أن تصرف منه المكافأة . وهذا لا يعنى أن علماء النفس لم يدرسوا ما يحدث حين تقدم المعززات على فترات زمنية ثابتة (أو متغيرة) مستقلة عن أى استجابات يصدرها الكائن العضوى . فقد سجل زيلر Zeller (1977) مثلا أن الاستجابة فى جداول الزمن الثابتة والمتغيرة تكاد تكون هى ذاتها كما تحدث فى جداول الفترة . فكل من جدولى الفترة الثابتة والزمن الثابت يظهر شكل المروحة فى السجلات التراكمية للاستجابة . وبالطبع ، وكما لاحظنا فى الفصل الثانى فإن جدول الزمن الثابت هو المطلوب على وجه الخصوص لإصدار السلوك الخرافى ، وعلى هذا فإن تعميم زيلر يقتصر فقط على تلك المواقف التى يكون فيها الحيوان فى جداول الزمن الثابت محثوثا على إصدار نفس الاستجابة التى يصدرها حيوان فى جدول فترة ثابتة .

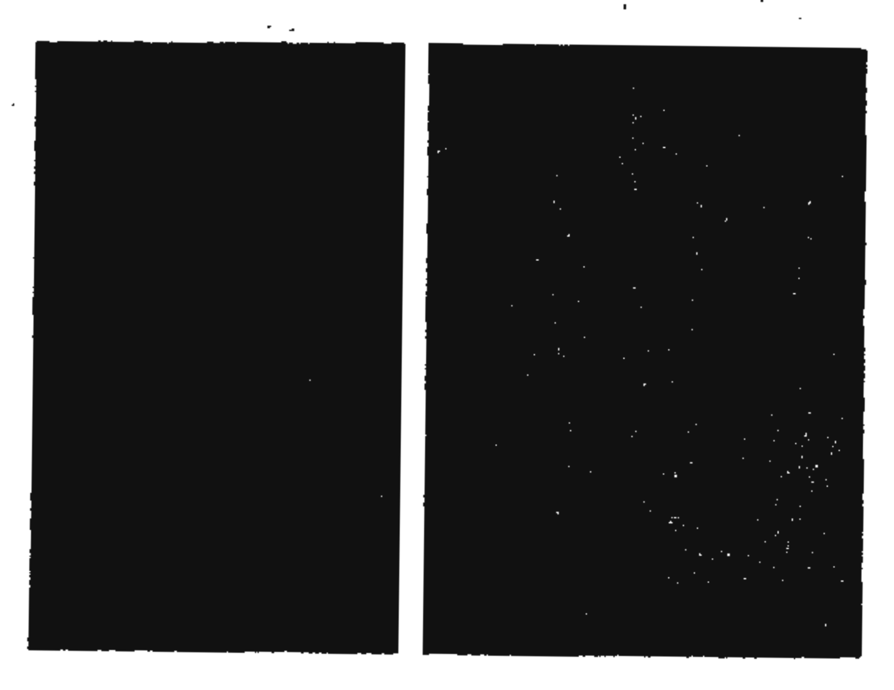
تعزيز الفترة المتغيرة : بدلا من جعل المعززات متاحة على فترات ثابتة يمكننا أن ننظم الأمور بحيث يتاح التعزيز على فترات متغيرة (ف غ) من الزمن . وعلى هذا فبعد أن يكون الكائن العضوى قد تعلم استجابة معينة يمكن أن نقدم له التعزيز بعد دقيقة ، وبعد ٣٠ ثانية ، وبعد ٣ دقائق ، وهكذا[١] . وفى هذه الشروط يكون من غير الممكن على الاطلاق للكائن العضوى تعلم تقدير زمن الفترة بدقة ، فالتعزيز بمعنى من المعانى يمكن أن يكون متاحا فى أى وقت أطول من أقصر فترة زمنية استخدمت فى الجدول . ونتيجة لهذا فإن الكائن العضوى يميل إلى الاستجابة بمعدل ثابت إلى حد كبير فى جدول (ف غ) . ويظهر الجزء السفلى من الشكل (٥ - ١) هذا الأثر بوضوح . وعلى الرغم من وجود مواضع كثيرة لعدم الانتظام فى السجل التراكمى المرسوم لجدول (ف غ) متوسطه ثلاث دقائق ، فإن ميل السجل ثابت بدرجة ملحوظة .

تعزيز النسبة الثابتة : فى تعزيز النسبة الثابتة (ن ث) يعتمد التعزيز على حدوث **عدد ثابت** من الاستجابات . وهنا قد نتوقع أن تكون آثاره فى الاداء مختلفة اختلافا جوهريا عن جداول (ف ث) . فأولا يركز تعزيز النسبة على سرعة الاستجابة ، فكلما زاد معدل الاستجابة زاد معدل التعزيز . إلا أن مما يميز الأداء فى جداول

---

(١) توجد بالطبع طرق كثيرة يمكن بها إحداث التغاير بين الفترات فى جدول (ف غ) . وإحدى هذه الطرق لذلك اختيار عدد من الفترات الزمنية المختلفة وليكن ١ ، ٣ ، ٥ ، ٧ ، ٩ دقائق ، ثم نختار عشوائيا من هذه القائمة لتحديد الفترة الزمنية بين تعزيزين متتابعين . ويسمى جدول الفترة المتغيرة فى هذه الحالة فى ضوء الفترة الزمنية المتوسطة بين التعزيزات ، وهى فى هذه الحالة ٥ دقائق .

(ن ث) أن الكائن العضوى يميل إلى التوقف لبرهة (احيانا قد تصل إلى عدة دقائق أو أكثر) عقب حصوله على التعزيز ثم يبدأ فى الحال فى الاستجابة بمعدل سريع وثابت تقريبا حتى الحصول على التعزيز التالى . وهذه الظاهرة التى تسمى **وقفة ما بعد التعزيز** واضحة فى الجزء الأيسر من الشكل (٥ –٢) . فإذا استبعدنا فترة وقفة ما بعد التعزيز فإن معدل الجدول يبدو ثابتا . وقد أوضح مجربون آخرون أن المعدل يميل إلى الزيادة مع زيادة حجم النسبة الثابتة .



الشكل ٥ – ٢ : مسجلات تراكمية للاستجابة حسب جداول التعزيز من نوع النسبة الثابتة (ن ث) الى اليسار ، والنسبة المتغيرة (ن غ) الى اليمين . لاحظ وقفات مابعد التعزيز فى جدول (ن ث) ، والمعدل الثابت السريع فى جدول (ن غ) .(Ferster & Skinner, 1957) .

ويسهل إعطاء أمثلة من الحياة اليومية على تعزيز النسبة . فجدول (ن ث) هو أساسا مثال على **العمل بالقطعة** حيث مقدار النقود الذى يحصل علية العامل يعتمد على عدد الوحدات من عنصر معين يتم جمعه أو إنتاجه ، سواء أكان ذلك سلالا من طماطم أو حزما من الخضروات . ويمكنك بلا شك إعطاء أمثلة أخرى كثيرة لتعزيز السلوك الذى يوصف فى حدود جدول النسبة الثابتة .

تعزيز النسبة المتغيرة : فى نطاق جداول النسبة فإن جدول النسبة المتغيرة (ن غ) قد يكون الأكثر طرافة لأنه يميز الشروط التى يحدث فيها السلوك الطبيعى ، على الأقل تلك الشروط التى لا تتضمن فيها أنماط التعزيز ما هو أكثر من التعزيز واللاتعزيز . وتعزيز النسبة المتغيرة مناظر للتعزيز الفترة المتغيرة ولكن يتطلب الأمر بالطبع فى جدول تعزيز النسبة المتغيرة إصدار عدد مختلف من الاستجابات لإنتاج المعززات المتتابعة . فإذا عززنا عادة متعلمة تعلما جيدا باستخدام جدول (ن غ) فإن وقفات ما بعد التعزيز لن تكون جزءا مسيطرا على الأداء ، وتظهر للأداء معدلات عالية بشكل غير عادى كما هو موضح فى الجزء الأيمن من الشكل (٥ -٢) .

جداول أخرى للتعزيز : وصفنا فقط عددا قليلا من عدد كبير محتمل لجداول التعزيز ، رغم أن ما عرضناه هو الأكثر أساسية . فمن المحتمل مثلا استخدام مجموعات من جداول مختلفة ، ربما عن طريق ترتيبها على التوالى بحيث يستجيب الحيوان لأحد الجداول لفترة ثم يكون عليه أن يستجيب لآخر . ويمكننا ، إذا شئنا ، مزاوجة المثيرات مع الجداول بحيث يظهر أحد المثيرات حين يكون أحد الجداول فعالا (وهذا ما يسمى **الجدول المتعدد**) . أو يمكننا التعزيز فقط عندما تصدر الاستجابات بمعدل أسرع أو أبطأ من معدل اخترناه اعتباطيا مقدما (التعزيز الفارق للاستجابية العالية أو المنخفضة على التوالى) . وبالطبع فإن كل جدول يحدث نمطه الفرد المتميز من السلوك . وبصفة عامة فإن تنوع جداول التعزيز التى يمكن دراستها تقتصر على تركيب جهاز البرمجة عند المجربين وعلى حذقهم فى استخدامه . وإذا أردت النظر إلى قائمة جيدة بالأنواع المختلفة من جداول التعزيز والسلوك الذى يحدثه كل منها ، راجع فرستر وسكنر **Ferster & Skinner (1957)** . ويقدم لنا زيلر **Zeiler (1977)** مناقشة طيبة حديثة للجداول الأخرى للتعزيز وبعض الآثار المرتبطة بها .

التغير فى مقدار التعزيز ودرجات تأجيله

يمكن اعداد أنماط أخرى من التعزيز إذا كنا نعزز الاستجابات المتتابعة من نوع ما بمقادير مختلفة من التعزيز أو درجات مختلفة من تأجيله . فعندما تجرى الفئران فى الممر مثلا فإننا قد نعزز المرة الأولى بخمس جرعات من الطعام والثانية بخمس عشرة جرعة ، والثالثة بعشر جرعات ، وهكذا . وفى هذه الحالة يعزز الحيوان **دائما** بمعنى أنه يحصل دائما على شىء يأكله . زمع ذلك فإن مقدار الطعام المستخدم كمكافأة يغير من محاولة لأخرى . وبالطبع يمكن القيام بنفس الشىء عند تغير درجات تأجيل المكافأة . وأخيرا

فإنه يمكن الربط بين مقادير المكافأة ودرجات تأجيلها للحصول على نمط أكثر تعقيدا .

ومن المحتمل أن أنماط التعزيز من النوع الذى وصفناه تصف ما يحدث فى بيئات معظم الكائنات العضوية بطريقة أكثر طبيعية من نمط التعزيز المعتمد على الربط بين التعزيز البسيط واللاتعزيز . وإذا توقفت وفكرت للحظة ، تجد من الصعب تخيل أمثلة كثيرة تدفع فيها البيئة بشىء له نفس القيمة أو لا تدفع شيئا على الأطلاق وقت صدور الاستجابة . وبدلا من هذا فإن جزء السلوك يكون أقرب إلى أن يعزز من مناسبة لأخرى بواحد من كثير من المقادير المختلفة للتعزيز والإرجاعات المختلفة له أيضا . وعلى هذا فإن صاحب العمل يثيب العامل من وقت لآخر برفع أجره ، أو بابتسامة أو بتحية حارة باليد ، أو بتربيت خفيف على الظهر ، أو ربما بانحناءة سريعة . وبالمثل فإن الحيوان فى بحثه عن الطعام يثاب أحيانا بصيد ثمين قد يزوده بالطعام لعدة أيام ، وأحيانا أخرى بكسرة خبز ، وأحيانا ثالثة بلا شىء على الأطلاق ، على الرغم من أن الحالة الأخيرة يجب ألا تحدث كثيرا حتى يمكن للحيوان البقاء .

التعلم باستخدام أنماط التعزيز

لقد تناولنا فيما سبق الطرق المعتادة للاستجابة بعد أن تتاح للحيوان فرصة الأداء لبعض الوقت وذلك باستخدام بعض الجداول الأساسية للتعزيز مثل جدول الفترة الثابتة أو النسبة المتغيرة . فماذا نقول عن التعلم باستخدام أنماط التعزيز بصفة عامة ؟

توجد قاعدة من قواعد الخبرة خلاصتها أن التعلم باستخدام التعزيز المتقطع يميل إلى أن يمضى ببطء أكثر من التعزيز المستمر إذا استخدم . وحين ندرب الحيوانات على الاستجابة بحسب جداول التعزيز فإن من الضرورى عامة البدء بتعزز كل استجابة و« تشكيل » الحيوان بحيث يستجيب للجدول وذلك بتكييف شروط التعزيز تدريجيا . ففى جدول النسبة الثابتة مثلا يبدأ المرء عادة بجدول مكثف إلى حد ما ثم يزيد تدريجيا عدد الاستجابات التى يجب أن تصدر قبل إعطاء كل معزز تال .

وفى مواقف المحاولات المنفصلة يصدق نفس الشىء . فمثلا سوف تؤدى الفئران عادة أثناء الجرى فى الممر وتصل إلى سرعة جرى من نوع الخط المقارب بمعدلات أبطأ كثيرا (ومعنى هذا أنها تحتاج إلى محاولات ممارسة أكثر) إذا استخدمنا التعزيز الجزئى بمقارنته بالتعزيز المستمر . والحقيقة أن أحد التمييزات الأولية بين الاشتراط البافلوفى والاشتراط الإجرائى هو الصعوبة البالغة ؛ فى الحصول على اشتراط بافلوفى ناجح باستخدام التعزيز الجزئى **(Kimble, 1961)** . وهذا لايعنى أن هذا الجدول لا يمكن إجراؤه

ولكن يلاحظ أنه حتى مع نجاح الاشتراط فإن قوته لا تصل إلى القدر الذى نحصل عليه فى الظروف المقارنة باستخدام التعزيز المستمر (راجع Robbins, 1971 للحصول على استعراض للموضوع) .

وبتوافر قليل من البيانات ، إلا أنه مع المقادير والإرجاءات المتغيرة من التعزيز يمكن القول أنه كلما كانت ظروف التعزيز أكثر تغيرا تكون الاستجابات أبطأ فى تعلمها . ففى حالة تنوع مقادير التعزيز مثلا تميل الحيوانات إلى السلوك كما لو كانت تعزز بمقادير أقرب إلى وسط أو متوسط مقادير التعزيز المستخدمة فى التجربة (راجع على سبيل المثال (Bevan, 1966, 1968, Hulse & Firestone, 1964, Yamaguchi, 1961 ، ومع ذلك توجد بعض الاستثناءات الهامة (راجع (Boe, 1971, Husle, 1973b . فمثلا قام بو بتنويع حدة المثير العقابى لصدمة كهربائية ودرس فعاليتها فى قمع بعض السلوك المتعلم . وبدون الدخول فى تفاصيل تجربته يمكننا أن نلاحظ أنه وجد أن الفئران التى تعرضت لأنماط من العقاب تنوعت من ٥٠ إلى ١١٠ فولت.(بمتوسط حدة مقداره ٨٠ فولت) أذ عنت لآثار العقاب بدرجة أكبر من تلك الفئران التى تعرضت لشدة ثابتة مقدارها ٨٠ فولت . وبعبارة أخرى وجد أن استخدام درجات متطرفة من الحدة جعل الصدمة مثيرا عقابيا أكثر فعالية . والواقع أن الفئران فى مجموعة الحدة المتغيرة سلكت تدريجيا كما لو كانت تتعرض لصدمة مستمرة عند الحد المتطرف الذى قيمته ١١٠ فولت .

وهكذا أصبح لديك مقدمة لاستخدام أنماط التعزيز – وخاصة حين نطبق فى تعلم وأداء الاستجابات . وإذا أردت معرفة ما هو أكثر حول الموضوع توجد مصادر ممتازة متاحة منها على سبيل المثال Mackintoch (1974) وهونج وستادون Hong & Staddon (1977) . وكما بينا فى بداية هذا الفصل فإننا سوف نعود أيضا إلى أنماط التعزيز عندما نفحص آثارها الهامة فى انطفاء الاستجابة . وننتقل الآن إلى هذا الموضوع الهام .

الانطفاء

تعريف الانطفاء

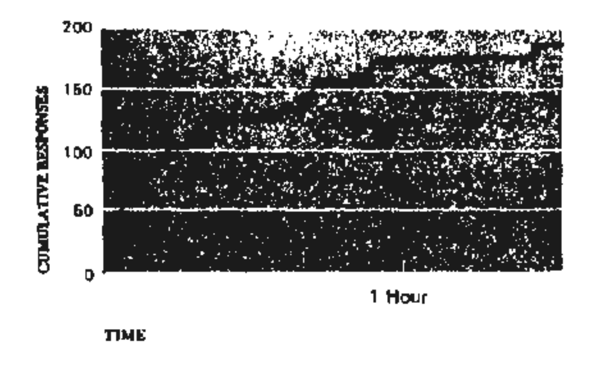
حينما لا تعزز الأفعال المتعلمة فإنها تتناقص عادة فى القوة . فالأطفال الذين تعلموا موضع صندوق البسكويت سوف يتوقفون عن البحث عنه إذا أظهرت لهم الخبرة أنه لا يوجد منه شيء . وكذلك الحيوانات قد تتوقف عن البحث عن مواضع الطعام إذا لم يتوافر الطعام فيها . ومن السهل التفكير فى أمثلة مألوفة أخرى ، وتؤدى المفهومية العامة

فى معظم الحالات إلى التنبؤ بنجاح بنواتج الإمساك عن إعطاء الشيء المعزز ، فبصفة عامة نجد أن الاستجابات غير المعززة تزول من ذخيرة سلوك الكائن الحى .

وهكذا ننتقل إلى مناقشة ظاهرة **الانطفاء** ، وهى عملية تعرف إجرائيا بأنها **إزالة التعزيز بعد صدور استجابة ما كانت تعزز فى الماضى** . والانطفاء عملية هامة . وعليك أن تتخيل العالم كيف يكون إذا كانت الاستجابات المتعلمة لا تنبذ مباشرة حينما لا تصير موضع تعزيز . ومن المفترض تحت هذه الظروف ، أن بعض المكونات من ذخيرة الاستجابة عند الكائن الحى تختفى بواسطة عملية أخرى مثل النسيان ، وهى عملية تعمل بحسب قواعد مختلفة جدا وتستغرق وقتا أطول حتى تحدث فى معظم الظروف (كما سنرى فى هذا الكتاب فيما بعد) . وهكذا فالانطفاء يعنى على تأكيد أن السلوك الذى لم يعد مفيدا فى إعطاء المكافأة أو تجنب العقاب لا يستمر فى الصدور . ولهذا أهميته إذا كان على السلوك ألا يصبح سيىء التنظيم أو فى فوضى من سوء التوافق .

وفى الأمثلة البسيطة التى استخدمناها فى تعريف عملية التعلم وجدنا أن استجابة ما تعزز فى كل مرة تحدث فيها (على الرغم من أن هذا لا يحدث فى معظم المواقف الطبيعية) . وعلى هذا فإنه فى تعلم المكافأة البسيط يتلقى الفأر جرعات الطعام فى كل مرة يضغط فيها على رافعة فى صندوق سكنر . وبعد أن يتعلم الفأر الارتباط بين الطعام والضغط على الرافعة فإنه يستمر فى الضغط بمعدل ثابت نسبيا طالما ظل فى حالة جوع ، فإذا توقف التعزيز فإن الفأر يستمر فى الاستجابة لبعض الوقت ، ولكنه يفعل ذلك بمعدل متناقص تدريجيا وبانتظام . ويوضح الشكل رقم (٥ –٣) حدوث عملية الانطفاء . ومن هذا الشكل يتضح أن معدل الاستجابة يكون عاليا فى بداية الانطفاء بعد توقف التعزيز مباشرة ، وتتراكم الاستجابات بسرعة مع مرور الوقت ، ويكون الميل فى السجل التراكمى شديد الانحدار . ولكن سرعان ما يبدأ معدل الاستجابة فى النقصان ويصبح السلوك متقلب الأطوار ، حتى أنه بعد ساعة أو نحوها من الانطفاء تمر فترات طويلة على الفأر دون استجابة على الاطلاق .

وبنفس الطريقة فإن الاستجابة التى يتم إشراطها باجراءات بافلوف تتناقص قوتها إذا أزيل التعزيز ، أى المثير غير الشرطى فى هذه الحالة . وعلى هذا ففى تجربة بافلوف الكلاسيكية حول إشراط إفراز اللعاب نجد أن مقدار اللعاب الحادث نتيجة النغمة الصوتية باعتبارها (م ش) يتناقص تدريجيا فى المحاولات المتتابعة إذا أمسكنا عن إعطاء مسحوق الطعام ، أى (م غ ش) . والواقع أننا قلنا ، إذ تذكرت ، فى الفصل الثانى أن هذا كان إجراءا معياريا لتكوين نوع من الكف الداخلى هو **الكف الانطفائى** .



الشكل ٥ -٣ : منحنى انطفاء استجابة الضغط على الرافعة فى صندوق سكنر . ويلاحظ أن معدل الاستجابة عال فى بداية الانطفاء ، ثم يهبط ويصبح عدم الانتظام حتى توقف الاستجابة تماما على أساس بيانات من F.S.Keller & Kerr SKinner, 1938) .

مقاومة الانطفاء : حين يتوقف التعزيز ويبدأ الانطفاء ، لا يتوقف السلوك بسرعة كبيرة فى الشروط المعيارية . وبعبارة أخرى فإن عملية التعلم بالتعزيز توجد استجابة **تقاوم** الأثر السلبى أو الكاف للإمساك عن التعزيز . وبالتالى فنحن نتحدث عن **مقاومة الانطفاء** بالنسبة للاستجابة . وتختلف الاستجابات فى مقاومة الانطفاء إلى حد أن الكائن الحى يستمر فى إصدارها بعد توقف التعزيز الأولى ، والحقيقة أن آمسل **Amsel (1967)** يركز على مفهوم **دأب Persistence** السلوك فى نظريته عن الانطفاء وهى التى سوف نشرحها فيما بعد .

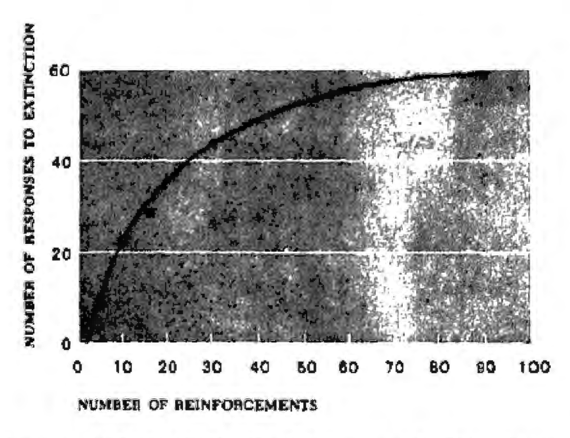
وبصفة عامة فإن المؤشرات التى تستخدم فى قياس السلوك أثناء الانطفاء هى ذاتها التى تستخدم فى قياس السلوك أثناء الاكتساب ، وهى مؤشرات تعكس قوة الاستجابة . وإذا تذكرت فإن هذه تشمل مقاييس مثل احتمال حدوث الاستجابة ، كمون وسعة الاستجابة ، سرعة الاستجابة والفترة الزمنية التى تقضيها ، وهكذا . وبالاضافة إلى ملاحظة التغيرات فى هذه المقاييس مع استمرار الانطفاء فإن عالم النفس قد يستخدم نوعا من **محك الانطفاء** . فحين يتم تحقيق هذا المحك فإنه يستنتج بشكل بشكل تقديرى أن الانطفاء قد أكتمل . فمثلا يمكن أن نقرر مقدما وبشكل اعتباطى أن الانطفاء يكتمل حين يفشل الحيوان فى صندوق سكنر فى إصدار الاستجابة خلال فترة زمنية تتحدد مقدما . وتوجد طريقة أخرى فى إعداد محك الانطفاء وهى أن نحدد مقدما أن عددا اعتباطيا من **المحاولات** يتم القيام به خلال الانطفاء ، ثم ملاحظة بعض المؤشرات مثل كمون الاستجابة أو سرعة الاستجابة خلال هذه المجموعة من المحاولات . وهنا

المحك يستخدم عادة فى مواقف التعلم ذى المحاولات المنفصلة حيث الكائن الحى لا يكون حرا من حيث الزمن فى الانتقال من استجابة إلى أخرى ، ويتحكم المجرب فى فرصة الاستجابة . ويمكنك أن تفكر فى محكات أخرى للانطفاء يمكن استخدامها .

متغيرات الانطفاء

توجد عدة عوامل تؤثر فى تعديل دأب الاستجابات على الصدور بالرغم من زوال التعزيز ، ونصف فيما يلى بعض الحقائق البارزة فى هذا الصدد .

عدد مرات التعزيز : تعتمد مقاومة الانطفاء إلى حد ما على عدد مرات التعزيز التى تعرض لها الكائن الحى قبل بدء الانطفاء . ويوضح الشكل رقم (٥ –٤) بعض البيانات الكلاسيكية التى تم الحصول عليها من الفئران فى صندوق سكنر فى بحثى برين Perin (1942) ووليامز Williams (1938) . ويبين الشكل أنه أعطيت مرات قليلة من التعزيز تحدث استجابات قليلة من نوع الضغط على الرافعة أثناء الانطفاء ، قبل أن تتوقف الحيوانات كلية عن الاستجابة . ومع زيادة عدد الاستجابات المعززة يزداد عدد الاستجابات أثناء الانطفاء ، رغم أن مقاومة الانطفاء يبدو لها أنها تصل إلى حدها بسرعة . فالمقاومة القصوى للانطفاء تحدث مع عدد قليل نسبيا من التعزيزات ، وبعد نقطة معينة ، يمكن للمرء أن يستمر فى إعطاء التعزيزات دون إضافة لها قيمة إلى عدد الاستجابات التى يصدرها الكائن العضوى بعد توقف التعزيز .



الشكل ٥ – ٤ : عدد استجابات الضغط على الرافعة خلال الانطفاء كدالة لعدد مرات التعزيز الذى قدم أثناء التدريب (أعيد رسمه عن Perin, 1942 عن بيانات بيرين Perin, 1942 ووليامز Williams, 1938) .

ويوجد دليل فى الوقت الحاضر يوضح أن الدالة التى تربط عدد مرات التعزيز بمقاومة الانطفاء قد لا تكون بهذه البساطة . ففى بعض الشروط قد تكون متقلبة nonmonotic . وبصفة عامة يمكن القول أن الدالة المتقلبة هى تلك التى تتغير معها العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع من الموجب إلى السالب ، أو من السالب إلى الموجب . وبالنسبة للمثال الذى نحن بصدده فإن ذلك يعنى أن مقاومة الانطفاء تزداد أول الأمر (كما هو الحال فى الشكل ٥ -٤) ولكن إذا أعطى مزيد من التعزيز فإن مقاومة الانطفاء تبدأ فى النقصان (أى أن المنحنى فى الشكل ٥ -٤ يبدأ تدريجيا فى الهبوط بدرجة ما) . إلا أن الدليل على هذا الأثر ليس متسقا . فبينما نجد بعض التجارب تسجل العلاقة المتقلبة (مثل **(Siegel & Wagner, 1963, Ison, 1962, North & Stimmel, 1950** فإن تجارب أخرى لم تصل إليها (مثل **Bacon, 1962)** . وعلى أية حال فمن المؤكد أن إعطاء مزيد ومزيد من التعزيز للاستجابة لا يؤدى إلى زيادة قوتها بلا حدود . فعلى حين أن الاستجابات يجب تعزز لكى تستمر فى الحدوث ، وبينما دأب الاستجابة يزداد بالتأكيد لبعض الوقت مع زيادة عدد مرات التعزيز ، فإنه لابد من الوصول إلى مرحلة حيث تلعب عوامل أخرى أدوارها فى كثير من الظروف بحيث تؤدى إلى نقصان دأب الاستجابة على الصدور **(Mackintosh, 1974)** .

مقدار التعزيز : يشبه أثر هذا المتغير فى مقاومة الانطفاء أثر متغير عدد مرات التعزيز . فإذا كانت كل استجابة تعزز أثناء الاكتساب . وإذا كان مقدار التعزيز يتحدد بوزن أو عدد الموضوعات المعززة (مثلا جرعات طعام للفئران الجائعة) فإن معظم الأدلة المتاحة يوضح أن مقاومة الانطفاء **تتناقص** مع زيادة مقدار التعزيز المستخدم أثناء التدريب[1] . وكان هولس **Hulse (1958)** وواجنر **Wagner (1961)** أوائل من أثبتوا هذه الحقيقة ، وبينما توجد بعض الاستثناءات (مثلا عند **Bacon, 1962)** فإنها تأكدت فى عدد من المواقف التجريبية المختلفة **(Mackintosh, 1974)** .

ومن الوهلة الأولى يبدو أن النقصان فى دأب الاستجابة بعد تقديم مكافآت كبيرة مضاد للحدس ، كما يبدو مضادا للحدس أيضا ، من وجهة نظر معينة ، اكتشاف أن مقاومة الانطفاء تتناقص مع زيادة عدد مرات التعزيز . وهذا صحيح على الأقل من

---

(١) تصدق العلاقة العكسية بين مقدار التعزيز ومقاومة الانطفاء فقط حين تعزز كل استجابة أثناء التدريب . وسوف نلاحظ وجود حالة أخرى حين يستخدم التعزيز غير المنتظم .

وجهة نظر أى نظرية ترى دأب الاستجابة باعتباره دالة لمتغيرات ذات أبعاد من الحجم والمقدار أو الحدة أو الكم تضيف مباشرة إلى نوع من القطب المعمم لقوة الاستجابة . وكما سنرى توجد خصائص سيكولوجية أخرى للمقادير الكبرى للتعزيز أو الأعداد الكبيرة لمحاولات الممارسة المعززة توحى لنا بأن البيانات المتاحة صحيحة بالرغم من فقدانها للجاذبية الحدسية .

تأجيل التعزيز : إذا أجل التعزيز أثناء محاولات الاكتساب فإن من قواعد الخبرة الصحيحة نسبيا أن مقاومة الانطفاء التى تتبع ذلك تزداد (Mackintosh, 1974, Fehrer, 1956) . وتأتى إحدى الدلالات التى تفسر ذلك من ملاحظة أن إرجاء إعطاء مكافأة الطعام مثلا فى صندوق الهدف لممر تنشىء شروط مثير فى صندوق الهدف تشبه ما يوجد عندما يبدأ الانطفاء . وكما سنرى فإن القابلية للمقارنة بين شروط المثير عند كل من التدريب والانطفاء قد تكون من العوامل الأساسية فى التفسير النظرى لعملية الانطفاء .

الجهد والانطفاء : فى تجربة معروفة قام بها ما ورر وجونز Mowrer & Jones (1943) قُدِّم دليل على أن الجهد المبذول فى إصدار الاستجابة أثناء الانطفاء تؤثر فى مقاومة هذه الاستجابة للانطفاء . فقد درب هذان الباحثان الفئران على الضغط على الرافعة للحصول على الطعام فى صندوق سكنر . وخلال التدريب كانت الرافعة تزداد ثقلا بمقادير مختلفة حتى تعلمت الفئران أن تضغط على قضيب إذا تطلبت (أى الرافعة) ٥ جرامات أو ٤٢,٥ جم ، أو ٨٠ جم للحصول على التعزيز . وبعد نهاية التدريب قسمت الفئران إلى ثلاث مجموعات ، كل منها تعرضت للانطفاء باستخدام أثقال مختلفة على الرافعة . وأظهرت النتائج أن مقاومة الانطفاء تناقصت مع زيادة القوة المطلوبة للضغط على الرافعة أثناء الانطفاء . وثم وتم الحصول على نتائج مشابهة من تجربة Capehart, Viney & Hulicka (1958) التى تلقت فيها جميع الفئران مقادير متساوية من التدريب على جميع أوزان الرافعة التى سوف تستخدم فى الانطفاء (٥ ، ٤٠ ، ٧٠ جراما) . وفى هذه الشروط لوحظ أن المجموعة التى تعرضت للانطفاء باستخدام رافعة وزنها ٥ جرامات أصدرت متوسط استجابات مقدارة ١٤٦ ضغطة على الرافعة خلال جلستى انطفاء ، بينما المجموعتان اللتان تعرضتا للانطفاء باستخدام أثقال مقدارها ٤٠ ، ٧٠ جراما كان متوسطها ٩٨ ، ٥٤ استجابة على التوالى .

ويمكن القول ، عفو الخاطر ، أنه يبدو على أساس هذه البيانات أن مقاومة الانطفاء دالة متناقصة مباشرة صريحة لمقدار الجهد الذى يبذله الحيوان فى إنتاج الاستجابات أثناء الانطفاء . إلا أن الأمور ، كما قد تكون توقعت ، ليست بهذه البساطة ، ومن أسباب

ذلك أنه لو كان التعزيز يعتمد على الضغط على رافعة ثقيلة خلال الاشتراط فإن الفأر قد لا يتعلم فقط استجابة « الضغط على الرافعة » وإنما يتعلم أيضا استجابة « الضغط بشدة على الرافعة » . وقد تكون هذه استجابة مختلفة عن تلك التى يكون على الحيوان تعلمها حين يكون عليه الضغط على رافعة خفيفة للحصول على التعزيز (Logan, 1960) . وحقيقة الأمر أن نوترمان ومنتز Notterman & Mintz (1965) بينا تجريبيا أن الحيوانات تتعلم الضغط على الروافع (أو القيام بمعالجات أخرى) بقوة تشبه القوة المطلوبة لإنتاج التعزيز ، ويبدو من المنطقى أن ينتقل هذا بأثره فى أداء الانطفاء . وقد أوضح ستانلى وآمودت Stanley & Aamodt (1954) ، أن شيئا مثل هذا يحدث فعلا ، فقد وجدا أن الفئران المدربة على رافعة وزنها ٥٠ جراما ولكن تعرضت للانطفاء على رافعة وزنها ١٠٠ جرام أظهرت انطفاء أسرع نسبيا فى ضوء عدد الاستجابات المسجلة . إلا أن الحيوانات كانت تصدر كثيرا من الاستجابات الفاشلة « للوزن الخفيف » مع الرافعة ذات الوزن الثقيل بحيث لم تكن كافية ببساطة لخفضها وتنشيط جهاز التسجيل . وعلى هذا فبينما نجد أن الجهد الزائد يمكن أن ينقص المقاومة للانطفاء إلا أن هذا الجهد قد يتبدد بشكل ملحوظ اعتمادا على الطرق المستخدمة فى دراسة الظاهرة .

الاسترجاع التلقائى : تبدو ظاهرة الاسترجاع التلقائى حين يسمح لبعض الوقت بالانقضاء بين جلسات الانطفاء المتتابعة . لنفرض أننا أطفأنا استجابة إلى محك معين خلال جلسة مبدئية من جلسات الانطفاء . ولنفرض أيضا أننا انتظرنا يوما (مثلا) ثم أعدنا الكائن الحى إلى الجهاز لإطفاء الاستجابة إلى نفس المحك . سوف نجد فى هذه الأحوال استرجاعا جوهريا لقوة الاستجابة ، يوضحة التحسن فى الأداء عند بداية الجلسة الثانية . ويعتمد مقدار الاسترجاع على طول فترة الفاصل الزمنى ، فكلما طال هذا الفاصل زاد الاسترجاع . وفى الجلسات التالية للانطفاء ، إذا كان علينا أن نجربها ، فقد نلاحظ أيضا أن الاسترجاع التلقائى يتناقص تدريجيا ، ثم قد لا نلاحظ إلا قليلا من الاستجابة إن لم تتوقف تماما .

ويمكن أن نختار تجربة من معمل بافلوف لتعطينا كالعادة ، مثالا جيدا على كيفية عمل الاسترجاع التلقائى (Pavlov, 1927) . لقد أحدث بافلوف استجابة إفراز اللعاب الشرطية بالسماح للكلب أن يرى أولا بعض مسحوق اللحم ثم يأكله . وبعد أن تعلم الحيوان أن يفرز اللعاب عند رؤية مسحوق اللحم قام بافلوف بإطفاء الاستجابة بعدم وضع مسحوق اللحم فى فم الكلب . ولم يستغرق الأمر إلا محاولات قليلة من هذا القبيل لإطفاء الاستجابة الشرطية . ثم أبعد الحيوان من حجرة التجريب لمدة ساعتين

تقريبا . وحين أعيد الكلب وسمح له بالنظر إلى مسحوق اللحم مرة أخرى عادت الاستجابة الشرطية . حقا إن مقدار اللعاب السائل لم يكن كبيرا هذه المرة كما كان قبل بدء عملية الانطفاء ، إلا أنه لم يكن هناك شك فى أن الاستجابة الشرطية استرجعت إلى حد معقول ، هو فى الواقع حوالى سدس المقدار الأصلى تحت الشروط التى استخدمها بافلوف .

والاسترجاع التلقائى جزء أصيل وثابت من عملية الانطفاء . فقد نلجأ مثلا لوقف كلب الأسرة عن الاستجداء تحت منضدة الغذاء إلى تجاهله حين يفعل ذلك وعندئذ سوف نجده بعد انتهاء الطعام يذهب بنفسه إلى غرفة المعيشة . ومع ذلك فإنه فى المساء التالى قد يستجدى كما فعل من قبل . ولأن الاسترجاع التلقائى ليس كاملا فإن الكلب لن يستمر كثيرا هذه المرة وسرعان ما يتوقف . فإذا أعدنا عملية الانطفاء عدة أيام ، وكنا متسقين فى ذلك (وهو ما ليس سهلا) فإن الاستجابة سوف تتوقف عن الصدور .

أمامك الآن مسح للمتغيرات الرئيسية التى نعرف أنها تؤثر فى مقاومة الانطفاء ما عدا واحدا من هذه المتغيرات . وقد كنا انتقائيين كالعادة ، ويمكنك الرجوع إلى المؤلفات المتخصصة مثل كتاب مكنتوش **Mackintosh (1974)** للحصول على تفاصيل أكثر ثراء وخصوبة مما لم يسمح به المجال هنا . وننتقل الآن إلى المتغير الباقى وهو : أنماط التعزيز والذى له آثار كبرى فى مقاومة انطفاء الاستجابة إلى الحد الذى يجعله يستحق معالجة إمبريقية ونظرية خاصة . وسوف نقدم لك بعض البيانات الجوهرية الآن ، تاركين المناقشة النظرية حتى تتاح لنا الفرصة لتقديم بعض التعليق على نظريات الانطفاء بصفة عامة .

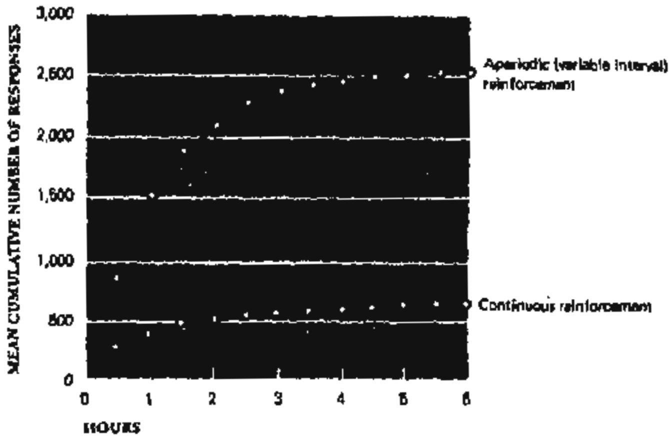
أنماط التعزيز والانطفاء

إن آثار أنماط التعزيز فى الانطفاء عميقة . فجميع الأنماط تؤثر فى الانطفاء بطرق مختلفة إلى حد ما ، ومع ذلك توجد قاعدة وهامة وهى أن النمط الذى يتضمن بعد التغير فى طبيعة شروط التعزيز من استجابة لأخرى ينتج مقاومة للانطفاء أكبر من أى شرط تعزز فيه جميع الاستجابات مباشرة بنفس الطريقة فى ١٠٠٪ من المرات .

والنتائج التى تم الحصول عليها من كثير وكثير من الباحثين يوضح أن نمط التعزيز الجزئى يزيد كثيرا من المقاومة للانطفاء . وقد أثبت هذا سكنر **Skinner (1938)** وهمفريز **Humphreys (1939)** فى بعض التجارب المبكرة حول المشكلة ، ومنذ ذلك الحين كررت

مئات التجارب – دون مبالغة – هذه النتائج باستخدام أنواع مختلفة من المفحوصين والأجهزة والاجراءات التجريبية Mackintosh, 1974, Lewis, 1960, Jenkins & Stanley, 1950) وهى جميعا تعطى استعراضات شاملة للتراث السيولوجى المرتبط بهذه الظاهرة) .

والآثار البالغة لنمط التعزيز المتقطع فى الانطفاء يمكن إدراكها فى الشكل (٥ – ٥) الذى يوضح مسار الانطفاء بعد اشتراط إجرائى باستخدام التعزيز المستمر وتعزيز الفترة المتغيرة ومصدر البيانات تجربة كلاسيكية مبكرة (Jenkins,Mc Fann & Clayton, 1950) ، وفيها نجد أنه حين استخدم جدول (ف غ) فإن ٢٠٠ مرة تعزيز أثناء التدريب أنتجت استجابات أثناء الانطفاء تزيد على ما أنتج عند استخدام التعزيز المستمر بحوالى خمس مرات .



الشكل ٥ – ٥ : سجلات تراكمية للانطفاء بعد التعزيز المتقطع (ف غ) والتعزيز المستمر . والحيوان فى كل من المجموعتين تلقى ٢٠٠ مرة تعزيز قبل بدء الانطفاء (Jenkins, Mcfann, & Clayton, 1950) .

ولوحظ أيضا أن مقاومة الانطفاء بعد اشتراط استخدمت فيه أنماط تعزيز معتمدة على مقادير متغيرة للتعزيز وإرجاعات متغيرة له كانت على نفس النحو الذى حدث فى التعزيز المتقطع.وزيادة التغاير فى أى من شرطى التعزيز هذين أدت إلى زيادة مقاومة الانطفاء (Mackintosh, 1974, Capaldi, 1967, Hulse, 1973 b, Leonard, 1969) . وبالاضافة إلى هذا يوجد الآن دليل كاف يؤكد أن الظاهرة صحيحة حتى ولو كان التعلم معتمدا على أنماط التعزيز السالب والعقاب . ففى تجربة بو Boe (1971) مثلا المشار اليها آنفا كانت آثار العقاب أكثر دواما إذا نمط هذا العقاب فى حدته أثناء التعلم منه إذا ظل ثابتا على

قيمة معينة . وحيث أن لا تعزيز الاستجابات وعقابها يبدو أن مشتركين فى بعض الخصائص (Brown & Wagner, 1964) فليس من المستغرب أن نحصل على هذه النتيجة . ولكى نلخص ما وصلنا إليه عند هذا الحد نقول ، إن أحد التعميمات الصحيحة فى الواقع أن أى شيء يجعل شروط التعزيز متغيرة من استجابة لأخرى أثناء الاكتساب يؤدى إلى زيادة مقاومة الاستجابة أثناء الانطفاء . وبالاضافة إلى هذا لا يوجد ، فيما يبدو ، أى حد للمدى الذى يمكن لنمط التعزيز ، وخاصة النمط المعتمد على جدول التعزيز واللاتعزيز ، أن تزيد فيه مقاومة الانطفاء . فحتى فى المعمل من الممكن إنتاج عادات تقاوم الآثار المثبطة الناجمة عن آلاف الاستجابات غير المعززة . والواقع أن سكنر Skinner (1950) يقترح أنه إذا كانت الشروط ملائمة فإن من الممكن إنتاج منحنى انطفاء بدون نقوس على الإطلاق ، ومعنى هذا أن الكائن الحى يستمر فى الاستجابة إلى ما لا نهاية بدون تعزيز .

وآثار أنماط التعزيز فى مقاومةالانطفاء لها أعظم الدلالة من الوجهة النظرية والعملية والتوافقية . والسبب فى هذا أنها تعطينا مفتاحا لفهم السبب فى أن يستمر السلوك فى المواقف الطبيعية ، حيث معظم السلوك لا يعزز فى جميع المرات ، وحين يعزز فإن ذلك يحدث بمقادير تختلف من مرة لأخرى . ومن حسن الحظ أن الكائنات الحية لديها القدرة على الاستجابة بالطريقة التى تستجيب بها لأنماط التعزيز ، لأن العالم الواقعى يبدو أنه منظم بحيث يكون التعزيز غير متسق ، وغالبا غير متوقع أو لا يمكن التنبؤ به ، بل قد يكون متقلب الأطوار . وواقع الأمر أن الظروف التى تفشل فيها شروط المكافأة والعقاب فى أن تتغير من مرة لأخرى هى المناسبات التى تعد من قبيل الشذوذ فى الطبيعة . وقد يكون على نفس الدرجة من التوافقية أن السلوك لا يستمر حين يتوقف التعزيز تحت هذه الشروط .

نظريات الانطفاء

الكائنات العضوية تتوقف عن أداء الاستجابات التى لم تعد تؤدى إلى التعزيز . هذه حقيقة على درجة كبيرة من البساطة بحيث يبدو أنها لا تتطلب تحليلا نظريا مفصلا ، إلا أن وجود نظرية فى الانطفاء يعد أمرا جوهريا لأى نظرية فى السلوك ، لأنه ، لاحظنا تعد حقيقة توقف الكائنات العضوية عن إصدار الاستجابات غير المعززة لها نفس أهمية حقيقة أن هذه الكائنات تتعلم استجابات جديدة . ويمكنك أن تتخيل مرة أخرى

الفوضى التى لا يمكن تخيلها والتى تنشأ عن أن الاستجابات المتعلمة تفشل فى الانطفاء حين يكون من الملائم لها أن تنطفىء .

وفى الأقسام التالية سوف نفحص النظريات الكبرى فى الانطفاء . وفى كل حالة نعرض ما تقوله كل نظرية عن عملية الانطفاء ثم نبين ما إذا كانت النظرية تتدعم أو تنهار فى ضوء الإختبار المعملى الصارم . وفى القسم الأخير سوف نطبق تحليلا نظريا للانطفاء الذى يتبع تعلما يستخدم أنماطا من التعزيز .

نظرية كف الاستجابة

نظرية الكف هى ، بمعنى تاريخى معين ، النظرية الكلاسيكية الكبرى للانطفاء . وقد رأينا فى الفصل الثانى كيف أن العمليات الكافة تقع فى صميم الاشتراط البافلوفى . ونظرية بافلوف فى الانطفاء تقوم على أن الكف الانطفائى ، كحالة من حالات الكف الداخلى ، يفترض فيه أن يزداد حين يزول (م غ ش) ليوازن آثار الاستثارة الناجمة عن استخدام (م غ ش) .

والصيغة الأكثر اكتمالا لنظرية الكف فى تفسير الانطفاء تأتى فى صورة نظريات هل Hull (1943) عن الكف **الاستجابى** والكف **الشرطى** . ومسلمة الكف الاستجابى تفترض أنه يزداد كدالة بسيطة لمقدار الشغل المطلوب لإنتاج الاستجابة . وبالاضافة إلى هذا فإن الكف الاستجابى فيه خصائص الحافز – وهو فى هذه الحالة حافز سلبى يؤدى بالكائن العضوى إلى عدم الاستجابة . وتسمح الراحة للكف الاستجابى بالتبدد أو الزوال ، ومقدار هذا الزوال هو دالة مباشرة لمقدار الزمن المنقضى بين الاستجابات المتتابعة . ولكنك قد تلاحظ أنه فى نسق « هل » يعتبر اختزال الحافز هو الشرط الضرورى والكافى لتعزيز العادة . وباختصار فإن اختزال الكف الاستجابى يفترض فيه أن يعزز الكائن العضوى على فعل لا شىء (أى الراحة) ، وأن الحالة التى تحدث وتنتج الفشل فى الاستجابة هى **عادة** متعلمة أو كف **شرطى** . وهكذا يصبح الانطفاء نتيجة لكف نشط للاستجابة المتعلة . ويتألف الكف من جزئين : الكف الاستجابى الذى يتصف بأنه مؤقت ويزول بالراحة ، والكف الشرطى الذى يتصف بأنه دائم ولا يزول بها .

ونظرية العاملين كما تسمى عند « هل » ، طبقت على مشكلات كثيرة . وتنجح كثيرا فى تفسير الاسترجاع التلقائى مثلا . فهذه الظاهرة متوقعة من افتراض أن الكف

الاستجابى يتبدد بالراحة . أما حقيقة أن الفترات المتتابعة من الانطفاء تظهر قوة استجابة متناقصة بالتدريج فيمكن التنبؤ بها من تراكم الكف الشرطى الذى يحدثه الكف الاستجابى .

إلا أن نظرية « هل » — فى التحليل النهائى — لا تؤدى دورها الكامل كنظرية عامة فى الانطفاء . ومعظم البيانات المفحمة ضدها جاءت من تجارب أثبتت حدوث الانطفاء فى حين أن الاستجابية لا يسمح بها . ويمكن البرهان على ذلك بتعريض الحيوان — بعد تدريبه — لموقف مثير (مثل صندوق الهدف) كانت المكافأة متاحةفيه من قبل ولكنها أزيلت منه الآن . وأثناء العملية ترتب الأمور بحيث **لا يؤدى الحيوان الاستجابة المتعلمة الكاملة على الإطلاق** . فبدلا من الجرى فى الممر للوصول إلى صندوق الهدف يوضع الحيوان مباشرة فى صندوق الهدف الفارغ . وبعد عدد من مرات الوجود المباشر على هذا النحو تبدأ محاولات الانطفاء التقليدية ويعود الحيوان إلى الجرى مرة أخرى . ويقارن أثر إجراء الوجود المباشر فى مقاومة أنطفاء استجابة الجرى بأثر إجراء آخر يتمثل فى وضع حيوانات أخرى نفس العدد من المرات فى موضع « محايد » إلى حد ما (مثل قفص أو صندوق لم يرتبط بالتعزيز) . وفى هذه الحالةفإن نظرية الكف الناتج عن الاستجابة فى تفسير الانطفاء يجب أن تتنبأ بأن الوضع المباشر فى صندوق الهدف الخاوى لن يكون له أثر فى مقاومة انطفاء استجابة الجرى اللاحقة ، وذلك لأن الكف الاستجابى للجرى لن ينشأ إلا أذا جرى الحيوان فعلا . إلا أن الأدلة الكثيرة المتوافرة الآن توضح أن التعريض المباشر غير المعزز لموضع ارتبط فى السابق بالتعزيز ينتج آثارا كامنة تنتقل إلى إنقاص المقاومة لانطفاء الاستجابة الشرطية . وقد سميت هذه الظاهرة **الانطفاء الكامن (Deese, 1951, Steward & Levy, 1949)** .

نظرية التنافس

فى عبارة موجزة نقول إن نظرية التنافس فى تفسير انطفاء الاستجابة المعززة ترجع حدوثه إلى اكتساب استجابات أخرى تتنافس أو تتداخل مع الاستجابة المعززة (Estes, 1950, 1959, Guthrie, 1935, 1952) . وهكذا حين يتوقف الحيوان عن الاستجابة بعد زوال التعزيز فإن ذلك قد يرجع إلى أنه **كون ترابطا** بين « عدم الاستجابة » والمثيرات الحاضرة فى الموقف . وفى بعض الأحيان قد يتعلم الحيوان استجابات تعد بدائل لتلك التى تم إشراطها فى التعلم المبدئى ، وفى أحيان أخرى قد يتعلم أن **يفعل لا شيء** . وفى كلتا الحالتين يكون أهم ما فى الأمر أن المخلوق يتعلم سلوكا يتنافس أو يتداخل مع

السلوك الذى تم تعزيزه أول الأمر . والفكرة الأساسية هى أن الاستجابة تنطفىء نتيجة لأن استجابات أخرى تحل محلها ، وزوال المعزز هو طريقة فعالة لتأكيد حدوث استجابات أخرى . وتوجد سمات مفيدة عديدة فى نظرية التنافس . ومن ذلك أن الاشتراط والانطفاء يعتبران ببساطة جوانب مختلفة لنفس الشيء ، فكلاهما تعلم عن طريق عملية الترابط الاقترانى بين عناصر استجابات معينة وعناصر مركبات المثيرات . وبالاضافة إلى ذلك ، كما يشير إيستس (Estes (1955, 1959 ، فإن الاسترجاع التلقائى فى هذه النظرية ليس ظاهرة خاصة من ظواهر الكف ، وإنما هو وظيفة للحقيقة القائلة بأن عناصر مركب المثير التى يتم إشراطها (أو إطفاؤها) فى محاولة معينة قد لا تكون موجودة فى المحاولة التالية . وهذه العناصر ، التى قد تكون فى وقت واحد داخلية أو خارجية بالنسبة للكائن العضوى ، تتذبذب من محاولة لأخرى ، وبهذا يتغير الميل للاستجابة « تلقائيا » من محاولا لأخرى .

وربما لا يكون مستغربا أن نظرية التنافس – فى صورتها المجردة – فيها صعوبات تتشابه فى العدد ، إن لم يكن فى النوع ، مع تلك التى تتعرض لها نظرية الكف الناتج عن الاستجابة . ومن ذلك أن نظرية التنافس لا تستطيع تناول الظواهر المرتبطة بالانطفاء الكامن دون أن تثقل بعدد كبير من الافتراضات الاضافية . وبالاضافة إلى هذا لا توجد إلا علاقات تطابق بسيطة قليلة بين خصائص الاشتراط وخصائص الكف ، فمثلا نجد أن المعدل المرتفع جدا للاستجابية يمكن الحصول عليه فى صندوق سكنر بعد عدد قليل من التعزيزات ، بينما الانطفاء بعد عدد قليل من الاستجابات المعززة قد يتطلب فترة زمنية طويلة قبل أن تعود الاستجابية إلى المستوى غير الشرطى أو الإجرائى . ومرة أخرى فإنه فى الاشتراط البافلوفى نجد أن الانطفاء أسرع بكثير من الاشتراط الأصلى .

وقد يكون الاعتراض الأقوى ضد نظرية التنافس البسيطة فى تفسير الانطفاء أنه توجد أسباب قوية للاعتقاد فى أن الانطفاء يعكس عوامل كثيرة غير الفقدان البسيط للاستجابة المقيسة ، فى ذاته . فالانطفاء مثلا لا يزيل آثار التعلم ، لأن الأمر يستغرق وقتا لإعادة إشراط الحيوان بعد فترة الانطفاء (Skinner, 1938) . وبالاضافة إلى ذلك فإن أى شخص سبق له أن تعامل مع حيوانات كالفئران وهى حديثة التعرض لعملية الانطفاء يلفت نظره ما تبديه من « انفعالية » ومن حركات عصبية ومن استجابات الجفول المبالغ فيها إزاء المثيرات الجديدة (حيث فك الكف مستمر) والاستثارية العامة ، وأحيانا العدوانية . والواقع أن المجرب الخبير يعرف أن الانطفاء هو الوقت الذى يحتمل أن تحدث فيه مواجهة مع المفحوصين التجريبيين مما يتطلب توافر مواد مطهرة وأربطة للجروح .

فالكف ، بعبارة أخرى ، يبدو أنه يتضمن قدرا من الانفعال الناتج عن الاحباط والذى قد تتوافر فيه بعض الخصائص الدافعية القوية . وعلى هذا فإذا أخذنا بالمنطق العام لنظرية التنافس وأضفنا بعض توابل الانفعال الناتج عن الاحباط والاشتراط المضاد يصبح لدينا أداة قوية يمكن استخدامها فى تناول عدد من ظواهر الانطفاء ، كما سنرى الآن .

نظرية التنافس – الاحباط فى تفسير الانطفاء

قبل أن نطبق المبادىء المرتبطة بالاحباط على ظواهر الانطفاء ، يبدو أننا فى حاجة إلى تعريف واضح لما نقصده بحالة الاحباط . والواقع أنه توجد طرق كثيرة لتعريف الاحباط . فمثلا نستطيع إعاقة استجابة مثابة بوضع حائل أو حاجز فعلى فى الممر بحيث لا يستطيع الفأر الحصول على الطعام من صندوق الهدف كما اعتاد (Labert & Solomon, 1952) . هنا نكون قد قمنا بشيئين : ندرب الفأر باستخدام الطعام أولا بحيث يعتاد الحيوان على الحصول عليه من صندوق الهدف ، ثم نمنعه من الحصول على الطعام كمكافأة . ويوجد أسلوب آخر يتمثل فى استخدام تدريب أولى مثاب ثم إعاقة استجابة الأكل ذاتها ، بإزالة الطعام . وفى هذه الحالة نجدنا بالطبع إزاء إحباط ناتج عن اللاتعزيز مما تتعرض له استجابة سابقة التعزيز ، وكذلك يكون لدينا ، كما نلاحظ ، العمليات التجريبية التى نستخدمها لإحداث الانطفاء .

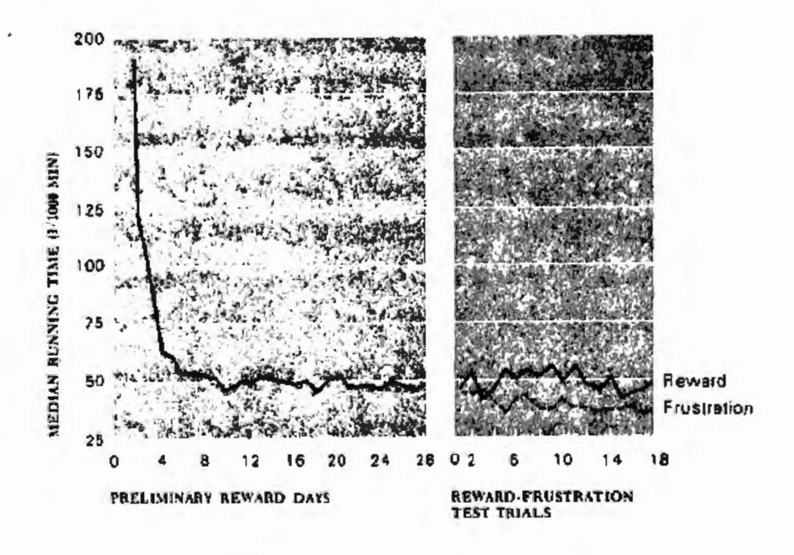
وقد لاحظ كثير من المجربين أنه حين تطفأ استجابة إجرائية تصبح الحيوانات مستثارة انفعاليا كما لو كانت محبطة بسبب الإمساك عن التعزيز . فقد لاحظ سكنر Skinner, 1938 هذا مثلا فى فئران تتعرض للانطفاء واقترح أن هذا يفسر عدم الانتظام النسبى فى منحنيات الانطفاء . وقد افترض بعض الباحثين الآخرين أن الانطفاء يزيد من حافز الاحباط ، ويفسر هذا بعض الآثار التى نجدها فى أى دراسة للانطفاء . وقد قدمت أوصاف نظرية وتجريبية لما يحدث حين يظهر الإحباط الراجع إلى عدم التعزيز فى كتابات سبنس Spence (1956, 1960) ، إلا أن أكبر قدر من الاهتمام حظيت به هذه المشكلة كان عند آمسل Amsel (1958, 1962, 1967, 1972) . ومعظم ما نعرفه جاء من تجارب قدم فيها الاحباط خلال إشراط الاستجابة ، إلا أن هذه المعلومات استخدمت فى توليد أفكار وتجارب تهدف مباشرة إلى دراسة عملية الانطفاء فى ذاتها .

وفى إحدى التجارب المبكرة حول المشكلة قام آمسل وروسل Amsel & Rousel (1952) بتدريب مجموعة واحدة من الفئران على الجرى فى داخل ممر مستقيم يتألف من صندوق بداية ، ومعبر (معبر ١) ، وصندوق هدف (صندوق هدف ١) . ومعبر

ثان ، (معبر ٢) ، وصندوق هدف ثان (صندوق هدف ٢) . وبعد بعض التدريب المبدئى قامت الفئران بأربع وثمانين محاولة بمعدل ثلاث محاولات فى اليوم مع إتاحة الطعام فى كل من صندوق الهدف ، وبنهاية هذه المحاولات وصل زمن الجرى إلى خط تقارب منخفض فى كل من المعبرين . ثم قامت الفئران بعد ذلك بست وثلاثين محاولة أخرى حيث الطعام متاح فى صندوق الهدف ١ فى نصف المحاولات اختيرت عشوائيا ، وفى النصف الآخر لم يكن يقدم الطعام فى هذا الصندوق . أما بالنسبة لصندوق الهدف ٢ فقد كان الطعام فيه متاحا دائما . وسجل المجربان نتائجهما بمقارنة أزمنة الجرى فى المعبر ٢ بالنسبة لهذه المحاولات التى أكلت فيها الفئران طعاما فى صندوق الهدف ١ وتلك المحاولات التى لم تأكل فيها . وتظهر البيانات فى الشكل رقم (٥ -٦) . وكما ترى فإن الفئران جرت فى المعبر ٢ بنفس السرعة تقريبا التى جرت بها دائما فى تلك المحاولات التى كانت تثاب فيها فى صندوق الهدف ١ . إلا أنه فى المحاولات التى لم تجد فيها طعاما فى صندوق الهدف فإنها جرت أسرع على نحو دال فى المعبر ١ .

ويفسر آمسل وروسل نتائجهما أولا وقبل كل شيء بافتراض أنه أثناء الجرى فى المحاولات الـ٨٤ المبدئية كانت الفئران تكون ميلا قويا للاقتراب وتناول الطعام فى كل من صندوق الهدف . ثم افترضا بعد ذلك أنه حالما يتكون هذا الميل بقوة أدخل **الاحباط** على الموقف وذلك بإزالة الطعام من صندوق الهدف ٢ فى بعض المحاولات فظهرت آثار الاحباط فى هذه المحاولات فى صورة زيادة فى سرعة جرى المعبر ٢ . وبعبارة أخرى يفترض الباحثان أن الاحباط الحادث نتيجة عدم تعزيز استجابة كانت تعزز من قبل له خصائص الحافز أو خصائص **الدافعية** توجه نحو الجرى فى المعبر ٢ .

وقد أثبتت البحوث التى أجريت طوال السنوات الماضية منذ العمل الأصلى الذى قام به آمسل أن الآثار التى يمكن توليدها فى الممرات ثنائية المعابر هى آثار معقدة حقا ، إلا أن معظم البيانات كانت لصالح تحليل يعتمد على تطبيق وحيد وبسيط لمفهوم الاحباط فى ذاته . فمثلا نجد أن أحد الاستنباطات من اتجاه الاحباط أن بعض الاحباط يمكن إحداثه فى صندوق الهدف إذا كان خفض مقدار التعزيز فى بعض المحاولات المؤدية إلى هذا الصندوق لم يصل إلى نقطة الصفر ، ولكنه كان بمقدار صغير ومحدد . وبصفة عامة يجب أن يدرج مقدار الاحباط على أساس الفرق بين المقدار الذى يظهر عادة فى صندوق الهدف أو المقادير القليلة المتاحة فيه فى المحاولات التى تختبر الاحباط . وقد حصل باور **Bower (1962)** وغيره على نتائج تدعم مباشرة هذا التنبؤ ، فكلما نقص مقدار الطعام المقدم فى محاولات اختبار الاحباط زادت سرعة الجرى فى المعبر ٢ .



الشكل ٥ – ٦ : أثر الاحباط فى الجرى : إلى اليسار ، أزمنة الجرى أثناء التدريب المبدئى . وإلى اليمين أزمنة الجرى فى المعبر الثانى بعد المكافأة (الخط المتصل) أو اللا مكافأة (الخط المتقطع) فى صندوق الهدف الأول . وواضح أن الاحباط الناتج عن اللا مكافأة اختزل زمن الجرى (Amsel & Roussel, 1952) .

ويوجد عامل آخر يدعم بقوة اتجاه الاحباط كما يعبر عنه آمسل وهو أن من الممكن الحصول على فروق فى مستوى النشاط بعد المحاولات المعززة فى أحد المعابر . فقد قام جالوب وآلتومارى Gallup & Altomari(1969) مثلا بوضع الفئران فى محيط مفتوح بعد الجرى فى ممر والذى كان يعزز أو لا يعزز ، ثم قاسا تكرار ظهور عدة علامات على النشاط العام مثل الوقوف على القوائم الخلفية أو التسلق . وتوضح النتائج أنه بعد المحاولات غير المثابة فى الممر حيث الاحباط يجب أن يكون كبيرا كان النشاط فى المجال المفتوح أكبر بكثير من ذلك الذى جاء بعد المحاولات المثابة . ويوجد مجربون آخرون يدعمون هذه الملاحظة (Scull, 1973, Daly, 1969, Wager, 1963) . وحيث أن النشاط فى الحيوانات مثل الفأر يؤخذ غالبا كمؤشر على مستوى الانفعال المعمم أو دافعية الحيوان فإن هذه البيانات تؤيد بقوة الاحباط كعامل دافعى هام حين يتوقف التعزيز بعد صدور الاستجابة التى كانت تعزز عادة . وعلى الرغم من أن بعض العوامل المعقدة المحتملة التى يمكن أن تدخل فى الموقف الذى نحصل فيه على الأثر الأساسى للاحباط ، فيبدو لنا بصفة عامة أن افتراضات آمسل الجوهرية قد تدعمت تدعيما جيدا : فخيبة الأمل فى توقع

تطبيق نظرية الاحباط على الانطفاء : أمامنا الآن بعض البرهان على آثار الاحباط ، والآن لننظر كيف يتواءم مفهوم الإحباط مع مبادىء نظرية التنافس ، فى تفسير ظاهرة الانطفاء نظريا . ولنصل إلى هذا نحتاج إلى شرح مفهوم ميكانيزم (سـ ح – مـ ح) . وهذا أمر سهل لأن **نموذج** هذا المفهوم يشبه نموذج ميكانيزم سـ هـ – مـ هـ ، الذى لابد أنك تألفه الآن . والاتجاه الذى نود مناقشته يرجع أساسا إلى آمسل **Amsel (1958)** وسبنس **Spence (1960)** .

حينما يعزز الحيوان لأول مرة فى عدد من المحاولات فى موقف تعلمى بسيط مثل المرور فى ممر مستقيم ، ثم نزيل المعزز فى محاولة تالية فإننا نكون قد أجرينا ، كما رأينا ، العمليات الضرورية لإحداث استجابة إحباط أولية (س ح) . وإذا أردنا أن نرى بعض جوانب (س ح) وهى تعمل يمكننا البحث عن علامات النشاط الانفعالى والتى قد تتألف عند الفأر من أشياء من نوع التبول والتبرز وعض أجزاء من الجهاز ، وهكذا . وبهذا نفترض ، كما هو الحال فى استجابة الهدف الأولية (سـ هـ) ومكونها الجزئى (سـ هـ) أنه يوجد مكون جزئى لاستجابة الاحباط الكلية ، زهذا ما نسميه (سـ ح) . ومع حدوث الإحباط الأولى فى سلسلة من المحاولات غير المعززة يفترض أن (سـ ح) مثل (سـ هـ) تحدث أكثر تبكيرا فى سلسلة الاستجابات التى تؤدى إلى المكان الذى حدث فيه الاحباط الأولى . ومعنى هذا أن (سـ ح) يمكن أن تصبح **توقعية** ، وعلى هذا فإن الفأر ، يبدأ ، على نحو شبيه بالكلام . فى « تصنع الاحباط » قبل أن يصل بالفعل إلى المكان الذى أزيلت منه المكافأة وحدث فيه الاحباط الأولى . وتماما كما أن صدور (سـ هـ) يفترض فيه أن يزيد من مستوى الحافز العام (فى صورة دافعية باعث فى نسق سبنس) فإن صدور (سـ ح) يفترض فيه أيضا أن يزيد من مستوى الحافز العام .

والآن لكى نصل إلى صلب الموضوع نفترض أن استجابة (سـ ح) تولد مثيراتها الناتجة عن الاستجابة (مـ ح) ، وأن مثيرات (مـ ح) بدورها تحدث الاستجابات الصريحة فى موقف التعلم . وبعض هذه الاستجابات للمثير (مـ ح) قد يتفق مع الاستجابة الشرطية الأصلية الخاصة بالجرى إلى صندوق الهدف ، وبعضها الآخر سوف يظهر لأول مرة ، وكثير من هذه يتنافس مع استجابة الجرى . وما يؤدى إليه الميكانيزم (سـ ح – مـ ح) فى النهاية هو توفير مصدر للاستجابات المنافسة التى تتسم بأنها قوية ومدفوعة على نحو متميز بالاحباط الذى ولده عدم التعزيز .

ولعلك الآن تتوقع الخطوة التالية والأخيرة . فبافتراض أن الاحباط يولد استجابات قابلة للتنافس ، فإن كل ما نفعله هو أن نضيف القضايا المألوفة المرتبطة بالتعلم بالاقتران . فعندما تصدر الاستجابات المتنافسة مستثارة ومدفوعة بالاحباط ، تصبح مرتبطة عن طريق الاقتران البسيط بالمثيرات التى كانت تحدث الاستجابة المتعلمة الأصلية ، وبهذا فهى تتداخل أو تتنافس مع هذه الاستجابة وتنتج الانطفاء . فالعملية تبدأ بالطبع فى صندوق الهدف ، ولكن مع استمرار المحاولات غير المعززة فإن الاستجابات المتداخلة الناتجة عن الاحباط تصدر فى مراحل مبكرة من سلسلة السلوك التى تؤدى من صندوق البداية إلى صندوق الهدف . وعلى هذا فإن متوالية السلوك التى تم إشراطها فى الأصل سوف تختفى تدريجيا .

وقد وسع آمسل **Amsel (1972)** من نظريته لتصبح نظرية عامة فى **الدأب أو المثابرة** مركزا على الشروط التى تؤدى إلى **إطالة** الانطفاء بسبب المعالجات التجريبية المختلفة التى تقدم خلال تعلم الاستجابة . والاضافة الأساسية إلى جوهر نظرية الاحباط التى يتطلبها المخطط الأوسع هى توصيف الشروط أثناء التدريب الأولى والتى تؤكد أن الاستجابة المنافسة لمواقف أشبه بالاحباط سوف تصير **متعودة أو مشرطة إشراطا عكسيا** للمثيرات التى تثير الاحباط . وبعبارة أخرى فإن النظرية تصف كيف أن الحيوانات تتعلم أن تحافظ على استجابية متسقة فى مواجهة منبهات تشير منذ البداية إلى الاحباط وتستثير استجابات قابلة للتنافس مع الاستجابة المتعلمة الأصلية . ومعظم الشروط الضرورية تتطلب تعزيزا متقطعا للاستجابة . وهذا موضوع سوف نتناوله بالتفصيل بعد قليل ، وعلى هذا عليك أن تكون مستعدا لمقابلة بعض التطورات المفصلة الأخرى لاتجاه آمسل نحو الدأب أو المثابرة .

نظرية التنافس – الاحباط موضع الاختبار : يمكن القول بصفة عامة أن نظرية التنافس – الاحباط نجحت حينما اختبرت معمليا ، فمقاومة الانطفاء تتناقص مثلا إلى حد أن الجهاز والشروط الاجرائية أثناء الانطفاء تشجع على صدور استجابات منافسة **(Adelman & Maatsch, 1955)** . وتوجد مجموعة أخرى من التجارب أوضحت أن مقاومة الانطفاء اختزلت إلى الحد الذى يكون فيه الاكتساب قد تم مع استخدام مكافآت كبيرة إذا قورنت بالمكافآت الصغيرة . وهذه النتيجة مؤكدة حين يستخدم التعزيز المستمر أثناء الاكتساب (راجع على سبيل المثال **Wagner, 1961, Hulse, 1958**) . وتفسر نظرية الاحباط ما لوحظ من المكافآت الكبيرة تولد إحباطا أكبر حين تزال أثناء الانطفاء ، كما تولد استجابات منافسة أقوى ، وعلى هذا فإن الانطفاء يسير فى مجراه

أسرع (Amsel, 1972, Wagner, 1961) . وقد قام مكينون Mackinnon (1967, 1968) بإجراء قياسات مباشرة للاستجابات المنافسة التى تظهر فى هذه الظروف ووجد أن مثل هذه البيانات ترتبط جيدا بالنظرية .

الوضع الراهن لنظريات الانطفاء

لقد رأينا جوانب القوة والضعف فى تفسر الظواهر الأساسية للانطفاء فى ضوء كف الاستجابة ، وفى ضوء مفهوم التنافس بين الاستجابات ومفهوم الاحباط . ومن المهم أن نؤكد أنه لا يستطيع اتجاه واحد من هذه الاتجاهات معالجة جميع ما نعرف عن عملية الانطفاء الأساسية . فمثلا قام بافلوف Pavlov (1927) بعمل ناجح للغاية فى تفسير الانطفاء الذى يتبع الاشتراط البافلوفى فى ضوء الكف ، إلا أننا رأينا أن إحدى صور نظرية الكف على الأقل تعانى من صعوبات خطيرة حين تطبق على الكف الذى يتلو الاشتراط الاجرائى . وبنفس الطريقة فإن نظرية التنافس – الاحباط قد تؤدى دورا مماثلا فى تناول ظواهر الانطفاء مما يتبع الاشتراط الاجرائى ، إلا أن النظرية يجب توسيعها إلى حد قد يؤدى إلى تحطيمها حين تطبق على الاشتراط البافلوفى . فإذا أشرطنا استجابة طرف العين مثلا بحسب اجراءات بافلوف فهل ينتج الانطفاء حقا استجابة أخرى تتنافس وتتداخل مع طرف العين ، وإذا كان الأمر كذلك فما هى طبيعة هذه الاستجابة ؟ وكيف ، إذا كان الحال كذلك ، يدخل الاحباط إلى الصورة ؟ قد توجد إجابات على هذه الأسئلة (رغم أنه يبدو من غير المعقول الحديث عن الاحباط حين نطفىء استجابة طرف العين بإزالة (م غ ش) المتمثل فى نفثة هواء مؤذية) ، إلا أن هذه الاجابات لا تتوافر لنا جميعا حتى الآن وربما قد ينتهى بنا الأمر إلى القول بأنه لا توجد نظرية واحدة قادرة على تناول جميع حقائق الانطفاء . فبينما يعد الاقتصاد النظرى دائما من الأمور الحميدة ، إلا أننا لا نصل إليه كثيرا كما نريد .

وننهى هذا القسم بسؤال آخر يظل ، لسوء الحظ ، مفتوحا لاجابات جديدة وهو : بحينما يحدث الانطفاء ما الذى يطرأ على السلوك القديم ؟ إن نظريات الانطفاء تقترح أن السلوك القديم لا يضيع ببساطة فى الهواء ، وظاهرة فك الكف مثال جيد على هذا . كما أن نظرية التنافس – الاحباط لا تقدم إجابة مباشرة على هذا السؤال . وربما أن ما يحدث هو أن الاستجابة القديمة تصبح جزءا من فئة جديدة لاستجابة أكثر إتساعا تدعمها إجراءات الانطفاء ، إلا أن حقيقة أن الاستجابة القديمة تعود إلى الظهور بسرعة حين

يقدم التعزيز مرة أخرى توحى بأنها لم تنحسر إلى الخلف لتعبر بمجرد استجابة أخرى . إنها يمكن أن تعود للظهور بقوتها الكاملة حين تسمح شروط جديدة بذلك . ولسوء الحظ لا يوجد إلا قليل من البحث فى السنوات الأخيرة حول الظواهر المرتبطة بالانطفاء فى ذاتها . ومع ذلك لا زلنا فى حاجة إلى بحوث جديدة مادمنا لا تتوافر لنا إجابات واضحة لأمور هامة مثل مصير الاستجابة المنطفئة .

التفسيرات النظرية لآثار أنماط التعزيز فى الانطفاء

رأينا أن أهمية أنماط التعزيز ذات وجهتين . أولاهما على الأقل فى حالة جداول التعزيز المبنية على التعزيز واللاتعزيز . إن الخصائص الوقتية لقوة الاستجابة تتوقف على الجدول التعزيزى الخاص الذى يعمل الكائن الحى تحت شروطه . وعلى هذا نجد وقفات ما بعد التعزيز فى حالة جدول (ن ث) ، ونجد شكل المروحة فى حالة جدول (ف ث) . وثانيتها أننا نجد أن أنماط التعزيز لها أثرها فى زيادة مقاومة الانطفاء وهذا صحيح بالنسبة إلى جميع شروط التعزيز المتغيرة سواء استخدمت مقادير متغيرة أو إرجاءات متغيرة ، أو غير ذلك . ومعظم المعالجات النظرية وجهت انتباهها إلى الحالة الخاصة بالتعزيز المتغير الذى يعزز فيه بعض الاستجابات ولا يعزز البعض الآخر ، أى حالة التعزيز المتقطع . وفى كثير من الحالات (وليس بالضرورة فى كلها) يمكن تعميم النظريات بحيث تتناول الأنماط الأكثر تعقيدا . إلا أننا سوف نعرض أفكارنا فى ضوء **أثر التعزيز الجزئى** .

فالتعزيز الجزئى أو المتقطع يحدث مقاومة للانطفاء أكبر من التعزيز المستمر .

وقد ظهر طوال السنوات الماضية اتجاهان عامان نحو المشكلة **(Lawrence, 1958)** . أحدهما يقول إن أثر التعزيز الجزئى يحدث بسبب ما يتعلمه الكائن الحى عن متوالية (تتابع) التعزيزات واللا تعزيزات مع تقدم محاولات الاشتراط . وهذه الطريقة فى النظر إلى الأشياء تركز على أهمية **الأحداث بين المحاولات** ، أى ما يحدث من محاولة لأخرى . والاتجاه الثانى يركز على كيف تتعلم الكائنات العضوية على وجه الخصوص فى المحاولة المعززة باعتبارها متميزة عن المحاولة غير المعززة . وهذه الطريقة لا تهتم كثيرا بالآثار التى تنشأ بعد عدد من المحاولات فى متوالية أو نمط التعزيز واللا تعزيز ، وإنما بما تتعلم الكائنات الحية أداءه **داخل محاولات معينة** ، وخاصة تلك التى لا تعزز . ومعنى هذا أن الاتجاه الثانى يركز على **الأحداث داخل المحاولات** .

ظواهر ما بين المحاولات وأثر التعزيز الجزئى

التركيز الأولى من نظريات ما بين المحاولات بصفة عامة هو على المدى الذى يدرك به الكائن العضوى شروط المثير الخاصة بالانطفاء من محاولة لأخرى على أنها متشابهة مع شروط مثير التعلم ، وخاصة بالنسبة إلى وجود أو غياب التعزيز . وتختلف النظريات أحيانا فى تفاصيل جوهرية حول العملية الفعلية التى يفترض أنها تتم ، إلا أن الفكرة العامة هى أن المخلوقات تميل إلى الاستجابة فى الانطفاء إلى الحد الذى تعرض فيه سلسلة من محاولات الانطفاء نفس هيئة المثير مما تسود أثناء التعلم المعزز . ويعطينا مكنتوش Mackintosh (1974) مسحا عاما رائعا لنظريات ما بين المحاولات نحاول حصرها فيما يلى .

نظرية مبكرة : تفترض هذه النظرية (Tyler, Wortz, & Bitterman, 1953) ببساطة أن الحيوانات التى تتدرب باستخدام التعزيز الجزئى يكون من الصعب عليها التمييز بين نهاية التعلم المعزز وبداية الانطفاء غير المعزز إذا قورنت بالحيوانات التى تتدرب بالتعزيز المستمر . فاتباع التعزيز المستمر يجعل الانتقال سهل التمييز لأنه يتضمن تحولا فجائيا غير متوقع من موقف يتضمن مثيرات المكافأة إلى موقف تزول فيه هذه المثيرات . ويكون الانتقال أكثر صعوبة على الكشف إذا اتبع التعزيز الجزئى لأن الحيوانات تكون قد تعرضت ، أثناء التدريب ، لكل من مثيرات التعزيز واللا تعزيز . وعلى الرغم من أن المجرب يعلم أن إعطاء محاولة لا تعزيز فيها يمثل الحد الفاصل بين التدريب والانطفاء ، إلا أن الفأر لا يستطيع أن يكون متأكدا .

ولاختبار هذه النظرية قام تيلر وورتز وبترمان Tyler, Wortz, & Betterman (1953) بتدريب الفئران على الجرى فى ممر ، وحين تذهب الحيوانات إلى النهاية يكون عليها القفز لمسافة قصيرة إلى صندوق الهدف مع الوثب من نافذة مغطاة ببطاقة يسهل تحريكها . والهدف من وجود البطاقة تغطية ما فى صندوق الهدف بحيث لا تراه الفئران إلا بعد أن تكون فيه . وقد تم تدريب مجموعتين من الفئران ، إحداهما عززت بنظام عشوائى فى ٥٠٪ من ١٢٠ محاولة تدريب ثم تعرضت للانطفاء . أما المجموعة الثانية فقد تم تعزيزها أيضا بنظام ٥٠٪ من محاولات التدريب المائة والعشرين ثم تعرضت للانطفاء ، إلا أن الترتيب سار على نحو تعزيز محاولة وعدم تعزيز أخرى خلال الاكتساب . وعلى هذا فعلى عكس فئران المجموعة الأولى يمكن لفئران المجموعة الثانية أن تتعلم شيئا حول الطبيعة التسلسلية المنتظمة لنمط التعزيز . والحقيقة أن مسألة ما إذا كانت الفئران تستطيع أن تتعلم تمييز نمط من التناوب الفردى للتعزيز واللا تعزيز من هذا القبيل كانت مسألة فى حاجة إلى تجريب ، إلا أن

ما حدث أنه لوحظ أنها تستطيع ذلك . فبنهاية التدريب لوحظ أن الفئران فى مجموعة التناوب الفردى تعلمت أن تجرى بسرعة فى المحاولة التى تعزز وببطء فى المحاولة التى لا تعزز . أما فئران المجموعة العشوائية فقد جرت بنفس السرعة تقريبا فى جميع محاولات التدريب ، فلم يوجد أى نظام تتابعى خاص للتعزيز واللا تعزيز يمكنها تعلم اكتشافه .

ولعلك تستطيع التنبؤ بنتائج الانطفاء ، لقد انطفأت استجابات الفئران فى مجموعة التناوب الفردى أسرع من فئران المجموعة العشوائية . وتبعا لفرض التمييز يمكن القول أن الفئران فى المجموعة الأولى قد تعلمت كثيرا عن النمط الذى يظهر به التعزيز أثناء التدريب . وكان من السهل نسبيا عليها أن تميز التغير فى النمط حين بدأ الانطفاء . ولم يكن هذا حال المجموعة العشوائية فلم يكن عندها نمط متسق للتعزيز واللاتعزيز أثناء التدريب يعينها على تمييز التحول من التدريب إلى الانطفاء ، ولهذا فإنها استمرت تؤدى استجاباتها لفترة أطول .

إلا أنه مع مرور الوقت فشلت نظرية التمييز البسيطة المجردة كتفسير عام لأثر التعزيز الجزئى ، ولكنها هيأت الفرصة لنظرية أكثر حداثة وقوة وهى التى ننتقل إليها الآن .

النظرية التتابعية : قدم كابالدى **Capaldi (1967, 1971)** نظرية تؤكد على أن ما يفترض أن تتعلمه الحيوانات عندما تمر بخبرة الانتقال ، ليس من التدريب إلى الانطفاء ، وإنما من المحاولات المعززة إلى المحاولات غير المعززة عند الاكتساب باستخدام التعزيز الجزئى . وتفاصيل هذه النظرية من الخصوبة بحيث يصعب عرضها كاملة هنا ، إلا أن ملاحظته الأساسية حول التعزيز باستخدام التعزيز الجزئى هى أولا وقبل كل شىء تتمثل فى أن الحيوانات تتعلم الاقتراب من موضوعات الهدف استجابة لتذكر مثيرات متميزة مرتبطة بعدم التعزيز . ويسمى مثيرات الذاكرة هذه مع . ويفترض كابالدى أن هذا لا يحدث إلا إذا أتبعت مع بمكافأة ، وبعبارة أخرى فإن الحيوان لا يتعلم شيئا حول الاقتراب من الهدف فى وجود منبهات تشير إلى اللا تعزيز (وتشمل مايتذكره الحيوان من المحاولات غير المعززة السابقة مباشرة) إلا إذا اتبعت هذه المنبهات وحتى تقع فعلا فى مناسبة الاستجابة التالية مباشرة بتعزيز موجب . لاحظ أنه التتابع الخاص للأشياء هو المهم هنا . فليس الأمر أن الحيوانات قد تعرضت لمرات ومرات من اللا تعزيز فى التعزيز الجزئى وإنما الحقيقة هى أن المحاولات غير المعززة تتبع نهائيا وبشكل مباشر بمحاولات معززة تشرط الحيوان للتوجه حين يتعرض للمثيرات مع وبالتالى تزيد المقاومة للانطفاء . وإلى هذه المسلمة الأساسية يضيف كابالدى مفهوم أن **قوة الميل** للاقتراب من الهدف تحت شروط مع تعتمد على عوامل معنية مثل **عدد الانتقالات** من المحاولات غير المعززة إلى المحاولات المعززة خلال الاكتساب . ويستنتج هذا من حقيقة أنه كلما زاد عدد الانتقالات زادت الفرصة أن تقوى بالمكافأة الاستجابة لعدم

التعزيز . وتقول نظريته أيضا أن قوة مع تزداد كدالة لعدد المحاولات غير المعززة التى تسبق أى محاولة معززة (طول اللا تعزيز) ، وعدد أطوال اللا تعزيز المختلفة التى تتضمنها مجموعة من محاولات الاكتساب . وأخيرا فإنه يؤكد أن قوة الميل للاقتراب المرتبطة بالمثيرات مغ هى دالة لحجم المكافأة المرتبطة بالمحاولات المعززة ، وهذا صحيح لأن المكافآت الكبيرة يجب أن تؤثر بدرجة أكبر فى اشتراط استجابات الاقتراب عند وجود مع .

وبعد إعطاء المبادىء السابقة الخاصة بتكوين مع فى التعزيز الجزئى يفترض كابالدى أنه عند دخول مرحلة الانطفاء والتعرض للمثيرات مع فيها ، فإن الكائن الحى يتذكر الأشياء التى كانت مرتبطة باللا تعزيز أثناء التدريب ، أى الاقتراب من الهدف فى مواجهة منبهات تشير إلى اللا تعزيز ، وبهذا يستمر فى أداء الاستجابة المتعلمة لفترة طويلة . فالحيوان الذى يتعرض للتعزيز المستمر أثناء الاكتساب لا تتوافر له بالطبع فرصة التعلم للاستجابة للمنبهات المرتبطة باللا تعزيز وبالتالى لا تكون لديه ذاكرة بما يفعل حين يواجه باللا تعزيز فعلا ، وعلى هذا تنطفىء الاستجابة بسرعة نسبيا .

وقد تعرضت نظرية كابالدى لاختبارات متنوعة استطاعت بصفة عامة اجتياز الفحص التجريبى بنجاح . فقد أوضح كابالدى **Capaldi (1964)** مثلا أن مقاومة الانطفاء تزيد إذا استخدم نمط تعزيز أثناء التدريب تسبق فيه المكافأة بمحاولتين غير معززتين (أى طول لا تعزيز مقداره ٢) بالمقارنة بمحاولة واحدة غير معززة (طول لا تعزيز مقداره ١) أو لا محاولات غير معززة (أى تعزيز مستمر) . وبالاضافة إلى هذا أوضح أنه إذا استخدم نمط تكون فيه المكافأة مسبوقة أحيانا بمحاولة واحدة غير معززة ، وأحيانا بمحاولتين ، وهكذا (أى استخدام أطوال مختلفة للا تعزيز) تزداد أيضا مقاومة الانطفاء إذا قورنت بالشرط الذى يتضمن فقط طول لا تعزيز مقداره ١ . وتوجد استنباطات أخرى من النظرية ، ويمكنك مراجعة مصادر مثل **Capaldi (1971)** إذا أردت مزيدا من التفاصيل عنها . ففى السنوات الأخيرة مثلا يقوم بتحليل تفاصيل الطريقة التى تتعلم بها الحيوانات متواليات متتابعة خاصة من المكافأة واللا مكافأة المرتبطة بإرجاءات التعزيز (راجع مثلا **Capaldi, 1978**) .

ظواهر داخل المحاولات وأثر التعزيز الجزئى

لننتقل الآن إلى اتجاه يركز على حقيقة أن الكائنات العضوية تتعلم الاستجابة بطرق معينة داخل المحاولة المعززة ، أو غير المعززة . والنقطة العامة هنا هى أن التدريب باستخدام التعزيز الجزئى يهيىء فرصة للكائن العضوى — أثناء المحاولة غير المعززة — أن

يتعلم كيف يتعامل مع سلوكه ويحافظ عليه عند غياب التعزيز . أما التعزيز المستمر فلا يتضمن محاولات غير معززة . وحين يبدأ الانطفاء تكون الكائنات العضوية التى تدربت بالتعزيز الجزئى أكثر تهيؤا من تلك التى تكون تدربت بالتعزيز المستمر على مقاومة آثار الاستبعاد الكامل لكل المكافآت .

وعلى الرغم من أن جميع النظريات من النمط الذى يهتم بما يحدث داخل المحاولات تفحص داخل كل محاولة على حدة بحثا عن تفسير لأثر التعزيز الجزئى ، فإنها تختلف فى ضوء ما تجده فيها . فمثلا يعد وينستوك **Weinstock** مسئولا عن تطوير نظرية ترى أن محاولات التدريب غير المعززة تميل إلى إحداث استجابات تتنافس مع الاستجابة التى يريد المجرب أن يشرطها باستخدام التعزيز الجزئى **(Weinstock, 1954, 1958, 1970 & Rubbins, 1969, 1971)** . ولكن مع تقدم التدريب وتعرض الكائن الحى لمحاولات غير معززة أكثر وأكثر فإن الاستجابات غير المتنافسة تميل إلى أن تصبح أكثر **تعودا** ، أى تميل إلى الانطفاء (لأنها غير معززة) وتختفى من الذخيرة السلوكية للكائن العضوى . وحين يبدأ الانطفاء يستمر الكائن الحى فى الاستجابة لعدد كبير نسبيا من المحاولات لأنه بمقارنته بكائن عضوى آخر تم تعزيزة بطريقة مستمرة ، يوجد عنده عدد أقل من السلوك التنافسى الدخيل الذى يتداخل مع الاستجابة التى أشرطها المجرب أثناء التدريب .

الإحباط وأثر التعزيز الجزئى : لاحظنا فى الفصل الرابع وفى الأقسام السابقة من هذا الفصل أننا قدمنا مفاهيم ميكانيزم سـ هـ – مـ هـ ، ودافعية الباعث ، والميكانيزم الموازى لذلك وهو سـ ح – م ح بالنسبة إلى الاحباط الشرطى . فإذا ربطنا بين الميكانيزمين تتوافر لنا أداة يمكن استخدامها فى تفسير أثر التعزيز الجزئى **(Amsel, 1958, 1967, 1972)** .

فحالما تتدرب الفئران على الجرى فى الممر للحصول على الطعام لعدد قليل من المحاولات فإن دافعية الباعث تزداد إلى حد ما ، أى أن سـ هـ – مـ هـ تزداد فى القوة ، وتؤدى منبهات الممر إلى أن تحدث فى الفأر الأمل المثير فى الحصول على جرعة الطعام فى صندوق الهدف . فإذا أزلناالطعام فى عدد قليل من المحاولات فإننا نهىء الموقف لزيادة متوازية فى سـ هـ – مـ هـ ، حيث أن اللاتعزيز يؤدى عندئذ إلى إنتاج حالة محبطة ، وهذه قد تصير توقعية أيضا وعلى هذا تحدثها منبهات فى الممر . ومع استمرار التدريب ، واستمرارنا فى خلط المحاولات المعززة وغير المعززة معا فإن الفأر يواجه معضلة ، ويصبح حقيقة فى حال من الصراع ، فمن ناحية تعد منبهات الممر بعائد نهائى هو

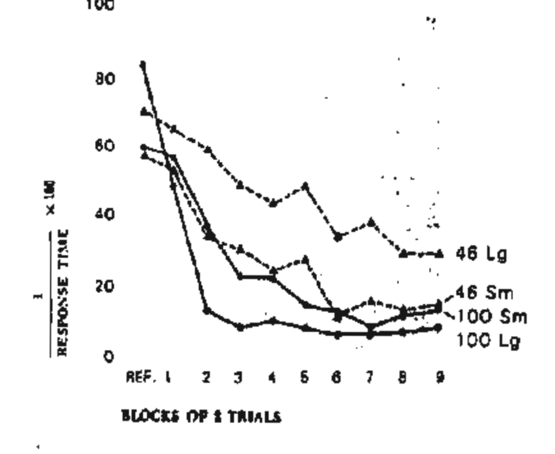
الطعام ، ولكن من ناحية أخرى تعد نفس المنبهات بإحداث الاحباط فى صندوق هدف خاو . ومع ذلك تستمر الفئران فى الجرى - ما لم يكن كل ما قدمناه من مكافآت قليل جدا ، مادام التعزيز يكون متاحا بعض الوقت على الأقل .

والنقطة الهامة هى أن الحيوان تم إشراطه بحيث يصدر استجابة الجرى لمجموعة واحدة متطابقة من منبهات الممر تشير إلى حدثين متميزين من أحداث الهدف وخصائصهما المرتبطة هما : « استثارة » التعزيز (وتوسيطها يتم بالميكانيزم ســ هـ - مـ هـ) « إحباط » اللا تعزيز (وتوسيطه هو الميكانيزم ســ ح - مـ ح) . والحقيقة أنه بينما الميكانيزم ســ ح - مـ ح يتوسط ويحدث السلوك الذى يتنافس مع الجرى كما رأينا آنفا فإن التعزيز الجزئى يدرب الفأر على الجرى فى وجود مثل هذه المنبهات المنتجة للاحباط . وبينما يصح هذا كله بالنسبة للفأر المعزز جزئيا فإنه لا يصح للفأر المعزز تعزيزا مستمرا . فالفأر الأخير تم إشراطه لإصدار استجابة الجرى لمنبهات تشير إلى نوع واحد من أحداث الهدف هو التعزيز .

ولعلك توقعت الخطوة التالية . إننا لو أطفأنا استجابة الجرى فإن الفأر المعزز تعزيزا جزئيا يجرى لفترة أطول نسبيا لأنه أشرط أثناء التدريب على الاحتفاظ بسلوكه فى مواجهة المنبهات التى تشير إلى الاحباط المرتبط بعدم التعزيز ، أما الفأر المعزز تعزيزا مستمرا فلم يستفد من هذه الخبرة غير السارة ولكنها خبرة لها أثرها التربوى . فحين يبدأ الانطفاء بعد تعزيز مستمر يحدث الاحباط لأول مرة منتجا الاستجابات المنافسة ، مؤديا إلى انطفاء سريع نسبيا .

وإذا أخذنا الأمور على ظواهرها فإنه يمكن القول أن هذا النسق النظرى لا يبدو أنه يختلف اختلافا جوهريا عن نسق واينستوك مثلا ، وكل ما فى الأمر أننا نفترض ببساطة شيئا آخر يمكن للمفحوصين تعلمه فى المحاولات غير المعززة ويجعلهم فى موقف أفضل أثناء الانطفاء . إلا أن اتجاه الاحباط يضيف عنصرا هاما يجعله - كما حدث بالفعل - فى موقف فريد يفضل به التفسيرات المقترحة لما يحدث داخل المحاولات نتيجة لأثر التعزيز الجزئى . فالاحباط يفترض فيه أن له خصائص « الدافع » ، ومعنى ذلك أنه فى موقف التعزيز الجزئى يمكنه أن يضيف إلى القوة التى تؤدى بها الاستجابة (تذكر الحقيقة التى أشرنا إليها من أنه فى تجربة آمسل وروسل جرت الفئران أسرع نسبيا فى الممر الثانى ، إذا أحبطت فى صندوق الهدف الأول) . ودعنا ننظر فى بعض البحوث التى أظهرت فائدة هذه الخاصية الاضافية .

مقدار التعزيز وأثر التعزيز الجزئي : ماذا يحدث لحجم أثر التعزيز الجزئي حين يتم اشراط الاستجابة مقدما مع مقادير مختلفة من التعزيز ؟ لقد كان هولس أول من سأل هذا السؤال تجريبيا (Hulse, 1958) ومنذ ذلك الحين أكد عدد من الباحثين الإجابات التى حصل عليها (منهم على سبيل المثال Demorest & Mackinnon, 1978, Mackintosh, 1974, Capaldi, 1967, Wager, 1961) . لقد درب هولس الفئران على الجرى فى ممر معززا إحدى المجموعات فى ٤٦٪ من محاولات التدريب ، والمجموعة الأخرى فى ١٠٠٪ من هذه المحاولات . وأثيب داخل كل مجموعة نصف الحيوانات بقطعة من الطعام وزنها ٠,٠٨ جرام ، وأثيب النصف الآخر بقطعة من الطعام وزنها جرام واحد . وعند نهاية التدريب لوحظ أن مجموعات التعزيز المستمر جرت أسرع من مجموعات التعزيز الجزئى ، وأن المكافآت الأكبر أنتجت سرعة فى الجرى أكبر من المكافآت الأصغر . ولكن بيانات الانطفاء هى التى تهمنا أولا كما هى مبينة فى الشكل رقم (٥ —٧) . أنظر



الشكل ٥ — ٧ : سرعة الجرى أثناء الانطفاء كدالة مزدوجة للنسب المئوية للتعزيز ومقداره . فقد كانت الفئران تعزز ١٠٠٪ و ٤٦٪ من المرات مع مكافآت طعام وزنها إما جرام واحد (كبيرة) أو ٠,٠٨ جرام (صغيرة) . وتشمل نقطة المرجع بيانات من محاولة التدريب الأخيرة ومحاولة الانطفاء الأولى (Husle, 1958) .

أولا إلى أداء الانطفاء عند المجموعات التى تلقت مكافأة كبيرة أثناء التدريب . لقد كانت المجموعة المعززة تعزيزا جزئيا أكثر مقاومة للانطفاء من المجموعة المعززة تعزيزا مستمرا . والآن ننظر إلى بيانات المجموعات التى تلقت مكافأة صغيرة ، فنجد أنه

لا تزال توجد دلالة على أن المجموعة المعززة تعزيزا جزئيا أكثر مقاومة للانطفاء من المجموعة المعززة تعزيزا كليا ، ولكن كما ترى ، فإن الفرق فى سرعة الجرى قليل . وبعبارة أخرى فإن أثر التعزيز الجزئى يكون أكبر حين تستخدم مكافأة كبيرة بمقارنتها بالمكافأة الصغيرة وذلك أثناء إشراط الاستجابة .

كيف تفسر هذه البيانات ؟ يمكن لاتجاه الاحباط ، أولا وقبل كل شىء ، أن يعالج هذه البيانات بكفاية (Wagner, 1961) . فحين تستخدم مكافآت كبيرة أثناء التدريب تنتج استجابة هدف شرطية توقعية سـ هـ أقوى بكثير منها فى حال استخدام المكافآت الصغيرة . وهذا يجب أن ينتج – فىَ حالة التعزيز الجزئى – استجابة إحباط شرطية توقعية سـ ح قوية نسبيا ، وتصب خصائص الحافز المتضمنة فى سـ ح فى استجابة الجرى . وهذا كله يستنتج من مناقشتنا السابقة ومن بعض بحوث باور Bower (1962) وغيره التى أوضحت أن حجم أثر الاحباط يزيد مع زيادة مقدار الاختزال فى التعزيز . وحين يبدأ التعزيز الجزئى يجب أن ينتج استجابة جرى أسرع من التعزيز المستمر لأن التعزيز الجزئى يدرب الفأر على الاستمرار فى الجرى فى مواجهة منبهات تشير إلى الاحباط بينما التعزيز المستمر لا يحدث فيه هذا . وهذا يفسر الأثر المجرد للتعزيز الجزئى كما رأينا من قبل .

والآن نقول إن مقدار أثر التعزيز الجزئى يجب أن يزداد بزيادة مقدار التعزيز للأسباب الآتية . فأولا و قبل كل شىء فإنه مع التعزيز **الجزئى** تنتج المكافآت الكبيرة إذا قورنت بالمكافآت الصغيرة حافزا إحباطيا أكبر وبالتالى سرعة أكبر فى الجرى أثناء الانطفاء . وبعد التعزيز المستمر فإن المكافآت الكبيرة تنتج بالمثل إحباطا أكبر أثناء الانطفاء . ولكن ما الذى يحدث نتيجة لهذا الاحباط ؟ إنه لا يمكن أن يصب مباشرة فى استجابة الجرى لأنه لم تتح للفأر فرصة تعلم التعامل مع الاحباط على هذا النحو أثناء التدريب . والواقع أنه كلما زادت المكافأة زاد الاحباط الحادث مع بداية الانطفاء ، وهذه هى النقطة الهامة والحاسمة . ويؤكد هذا بدوره أن المكافآت الكبيرة ، إذا قورنت بالمكافآت الصغيرة فإنها تنتج استجابات تنافسية تتصف بأنها قوية وبأنها تقود إلى إنهيار سريع نسبيا فى استجابة الجرى . وبعبارة أخرى يمكن القول أن تفكيرنا يقودنا إلى التنبؤ بأنه مع التعزيز المستمر يجب أن تنتج المكافآت الكبيرة مقاومة للإنطفاء أقل من المكافآت الصغيرة ، وإذا عدت إلى مراجعة الشكل ٥ –٧ فإنك سوف ترى أن هذا ما حدث بالفعل فى تجربة هولس .

وعليك ألا تكون انطباعاً عن أن اتجاه الاحباط هو وحده الذى يستطيع تفسير بيانات « هولس » . فنظرية « كابالدى » يمكنها القيام بنفس المهمة بكفاية . وهذه النظرية تذكر على وجه الخصوص أن مقاومة الانطفاء بعد التعزيز الجزئى هى دالة بسيطة

لقوة الميل للاقتراب من الهدف فى وجود م ع ، أى المنبهات التى ترتبط بشكل متميز مع اللا تعزيز . ويقول كابالدى بعد ذلك ، إذا كنت تذكر ، أن قوة هذا الميل هى دالة دالة مباشرة لتكرار حدوث الانتقال من المحاولات المعززة إلى غير المعززة أثناء التدريب ، ولطول اللا تعزيز ، وهكذا . ولتفسير الحقيقة الملاحظة من أن المكافآت الكبيرة تحت التعزيز الجزئى تنتج مقاومة للانطفاء أكبر من المكافآت الصغيرة نجد « كابالدى » يفترض ببساطة أن قوة الميل للاقتراب من الهدف تحت ظروف م ع هى أيضا دالة مباشرة لمقدار التعزيز المتضمن فى الانتقال من اللا تعزيز إلى التعزيز . ولتفسير حقيقة أن المكافآت الصغيرة تولد مقاومة للانطفاء أكبر من المكافآت الكبيرة ، إذا استخدمنا التعزيز المستمر أثناء الاكتساب فإن « كابالدى » يلجأ إلى نوع من نظرية التمييز ملاحظا أن التحول من المكافأة الصغيرة إلى اللا مكافأة فى الانطفاء إنما يتضمن قدرا من التغير فى المثير أقل مما يحدث فى حالة التحول من المكافأة الكبيرة إلى اللا مكافأة . وحيث أن حيوان المكافأة الصغيرة يستجيب تحت شروط وثيقة الصلة نسبيا بتلك التى حدثت أثناء التدريب فإن عليه أن يستمر فى الجرى أسرع أثناء الانطفاء ، وهذا بالفعل ما فعل .

خلاصة

أى نظرية عامة لأثر التعزيز الجزئى تفضل : نظرية ما بين المحاولات أو نظرية داخل المحاولات ؟ من تحليل لثروة المعلومات التى تم الحصول عليها حول المشكلة لسنوات طويلة نجد مكنتوش **Mackintosh (1974)** يفضل اتجاه بين المحاولات باعتباره يحمل الثقل النظرى الأقوى . وتوجد ظواهر كثيرة تعتمد على التتابع الذى يتم به حدوث المكافآت واللا مكافآت لا تستطيع أن تقدم لها نظرية آمسل مثلا تفسيرا . ومن ناحية أخرى يبدو أن النظرية التتابعية لكابالدى قادرة على التعامل مع وفرة من البيانات تأتينا من بحوث صممت فى إطار نظرية الاحباط . وعلى هذا ، إذا اعتبرنا اليسر النظرى فى التعامل مع هذه البيانات هو المحك (ويبدو أن هذا ملائم) فإن النظرية التتابعية تؤدى المهمة الأفضل . ولا يوجد شك — كما يعلق مكنتوش أيضا — فى أن اللا تعزيز يقود إلى حالة انفعالية تسمى على نحو معقول بالاحباط ، ويبدو من عدم الحكمة تجاهل الإسهام الحقيقى الذى يقدمه التحليل الإحباطى لأثر التعزيز الجزئى . فلا شك أن كلتا النظريتين لديهما من الأشياء الهامة ما تقدمانه فى التحليل النهائى .

العوامل الأخرى التى تؤثر فى دأب الاستجابة

فى الصفحات الباقية من هذا الفصل نفحص خليطا من الظواهر لا تدخل ملائم تحت الموضوعات السابقة . بعضها يرتبط مباشرة بالانطفاء ، وبعضها الآخر لا يرتبط به بصورة مباشرة وذلك لأنها تتضمن تعديلات فى دأب الاستجابة باستخدام أساليب ليست من قبيل إجراءات الانطفاء بالمعنى الدقيق .

التدريب على الحذف

التدريب على الحذف - إذا تذكرت - هو إجراء تكون فى الاستجابة التى تم تعلمها جيدا على أساس التدريب على مكافأة توضع كشرط ضرورة يكون فيه **الفشل** فى إنتاج الاستجابة لفترة زمنية معينة هو الذى ينتج المكافأة . وفى عالم الواقع يسهل القول بأن السلوك يميل إلى أن يستبعد على الأقل باستخدام أسلوب التدريب على الحذف بقدر ما يحدث عند التدريب على الانطفاء (أو حتى العقاب فى هذا الشأن) . وكما بين أهل (Uhl & Gracia, 1969) فإن الناس لديهم النزعة إلى إعطاء المكافآت للإمساك عن سلوك غير مرغوب (أحمد ، سنحصل على قطعة الحلوى إذا لم تسكب اللبن) بنفس الدرجة التى ينزعون بها إلى الإمساك عن المكافأة حين يصدر السلوك غير المرغوب فيه (أحمد ، لقد سكبت اللبن ، ولهذا لن تحصل على قطعة الحلوى) .

ولكن كيف يقارن التدريب على الحذف بالانطفاء العادى كمزيل للسلوك غير المرغوب ؟ نقول عفو الخاطر أن حذف السلوك هو العملية التى تعتمد عليها مباشرة المكافأة ، فيبدو أنها يجب أن تكون على الأقل بنفس درجة فاعلية الانطفاء فى اختزال قوة الاستجابة ، بل ربما تؤدى المهمة أفضل . لقد وضع السؤال موضع الاختبار التجريبى عند عدد من الباحثين Zeiler, 1971, Uhl, 1973, Uhl & Sherman, 1971, Uhl & Garcia,)1969) على الرغم من قلة الجهد الذى بذل حول المشكلة ، وهو مما يدعو للدهشة وخاصة إذا علمنا الإمكانية الواضحة التى يتضمنها هذا الاسلوب . وعلى أيه حال ، دعنا نلقى نظرة على إحدى تجارب أهل (Uhle, 1973) لنرى مقارنة بين فعالية الانطفاء والتدريب على الحذف .

لقد درب أهل الفئران على الضغط على الرافعة للحصول على مكافأة من نوع السكروز فى صندوق سكنر . وكان التدريب حسب جدول تعزيز كانت تثاب فيه الاستجابات بنقطة من السكروز إذا كان الفاصل بينها فى المتوسط ٣٠ ثانية . وأعطيت

مقادير مختلفة من هذا التدريب ، مع السماح لبعض الفئران أن تضغط على الرافعة لجلسة واحدة طولها ٣٠ ثانية فى الصندوق ، بينما سمح لفئران أخرى بثلاث جلسات أو تسع أو سبع وثلاثين فى اليوم الواحد ، طول كل منها ٣٠ ثانية . ثم قسمت المجموعات ، نصفها تعرضت للانطفاء التقليدى ، والنصف الثانى للتدريب على الحذف . وخلال التدريب على الحذف كانت تعطى المكافأة إذا فشلت الاستجابة فى الظهور خلال ٢٠ ثانية ، وكان يوقع عقاب طوله ٤٠ ثانية على الفأر الذى يضغط على الرافعة خلال فترة العشرين ثانية ، فإذا استمر الفأر فى الضغط على الرافعة تفرض ٤٠ ثانية أخرى حتى يتوقف الفأر أخيرا لفترة طولها على الأقل ٤٠ ثانية . واستمر كل فأر حتى وصل إلى محك اللا إستجابة لمدة ١٠ دقائق (تذكر أن الحيوانات التى تدربت على الحذف كانت تحصل على مكافآت كل ٢٠ ثانية خلال هذه الدقائق العشرة بينما لم تحصل الحيوانات التى تدربت على الانطفاء على شىء) .

وتوضح النتائج أولا قبل كل شىء أن الدأب على الضغط على الرافعة تحت كل من شرطى التدريب على الحذف والانطفاء زاد بزيادة مقدار التدريب المبدئى على المكافأة ، وهى ظاهرة لا حظناها بالفعل فى قسم سابق من هذا الفصل . وبالاضافة إلى هذا كانت الزيادات متساوية تقريبا بصرف النظر عن الأسلوب المستخدم . فإذا تغاضينا عن الأثر المشترك للمقادير المختلفة من التدريب ونظرنا إلى المقارنة بين الدأب (المثابرة) على الاستجابة كدالة لطريقة إزالة الاستجابة نحصل على البيانات المبينة فى الشكل ٥ –٨ .

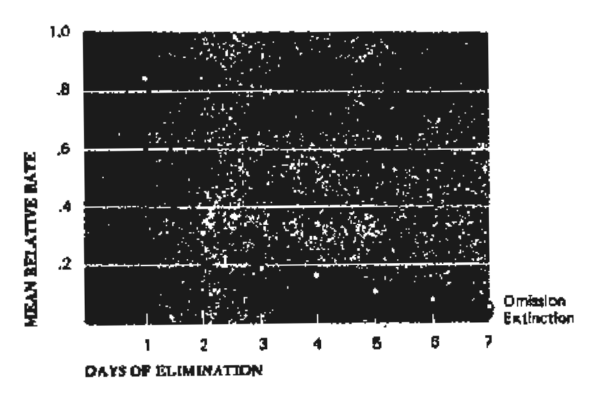
ويبين وهذا الشكل بوضوح أن إجراء الانطفاء أكثر فعالية فى وقت ما من إجراء التدريب على الحذف فى إزالة السلوك . إلا أنه مع استمرار أيام التدريب على إزالة السلوك لوحظ أن أسلوب التدريب على الحذف أنتج قدرا مساويا لإجراء الانطفاء من اختزال قوة الاستجابة ، وفى اليوم السابع لم يكن المنحنيان مختلفين على أى نحو دال أو ثابت .

وهكذا يبدو واضحا أن التدريب على الحذف له آثار هامة فى دأب الاستجابة . ومن العجب أن هذا الإجراء والظواهر التى يولدها لم تلق إلا اهتماما محدودا فى المعمل وهذا الموقف يجب تصحيحه .

التعزيز المستقل عن الاستجابة

التدريب على الحذف يثيب الحيوان على عدم الاستجابة ، ومع ذلك فإنه يظل يبقى على علاقة مباشرة بين بعض سمات سلوك الحيوان (عدم الاستجابة) والمكافأة . فما

الذى يحدث إذا كانت الاثابة تقدم بعد تدريب منتظم على المكافأة ، مع استبعاد أن علاقة الضرورة أو الاعتماد بين الاستجابية والتعزيز ؟ هذا السؤال قد يذكرك ببعض ما ناقشناه فى الفصل الثانى حول الشروط الضرورية والكافية للتعلم الارتباطى ،أى ما إذا كان الاقتران الزمنى أو العلاقة السببية المباشرة بين الاستجابة والمعزز ضروريين لتكوين الارتباط . وعلى أية حال فالسؤال له صلة بالشروط الضرورية للإبقاء على الاستجابة (وربما إزالتها) . وتم البحث عن اجابة له باستخدام المكافآت الموجبة عند عدد من الباحثين (Boakes, 1973, Rescorla & Skucy, 1969) .



الشكل ٥ — ٨ : معدلات الاستجابة فى الانطفاء بالنسبة إلى تلك التى تحدث فى نهاية التدريب كدالة لأسلوبى الحذف والانطفاء فى إزالة استجابات الضغط على الرافعة . يلاحظ أن الانطفاء أكثر فعالية فى البداية إلا أن الأسلوبين أعطيا نتائج متقاربة فى اليوم السابع (Uhl, 1973) .

*

الاجابة على السؤال اجابة مباشرة نسبيا ، فإزالة الضرورة أو العلاقة بتقديم المكافآت عشوائيا بعد التدريب المبدئى على الاستجابة ، أدت إلى هبوط حاد فى الاستجابية . ومع ذلك فالهبوط ليس كبيرا مثلما يحدث فى الانطفاء المنتظم الذى يستبعد فيه التعزيز كلية .

وهذا الفرق ربما يرجع إلى حقيقة أن وجود الطعام — على الرغم من أنه ليس معتمدا على الاستجابة — أدى إلى جعل شروط الاستثارة العامة أكثر تشابها مع شروط التدريب المبدئى منه فى حالة الانطفاء المنتظم . إلا أن الحقيقة التى تؤكد أن الانطفاء « المستقل » عن الاستجابة مسألة جوهرية تعتبر ملاحظة هامة ، فهى توحى بأن الزوال الكلى للمعزز قد لا يكون إلا حالة خاصة من فئة أكثر عمومية من الاجراءات تؤثر فى القوة الترابطية للاستجابة . ومن الواضح أننا فى حاجة إلى مزيد من البحث حول هذه المسألة أيضا .

الأنماط العليا للتعزيز والانطفاء المركب

بصفة عامة ناقشنا فيما سبق الشروط التى يتعرض فيها المفحوصون لنمط واحد من أنماط التعزيز ثم يختبرون لمعرفة آثار الجدولة ، أو المقاومة للانطفاء ، أو غير ذلك . إلا أننا لسنا نضطرين إلى أن تكون الأمور دائما بهذه البساطة ، وقد ظهرت نتائج طريفة عندما تم الجمع بين نمطين أو أكثر من أنماط التعزيز لتؤلف نمطا أكبر أو مركبا .

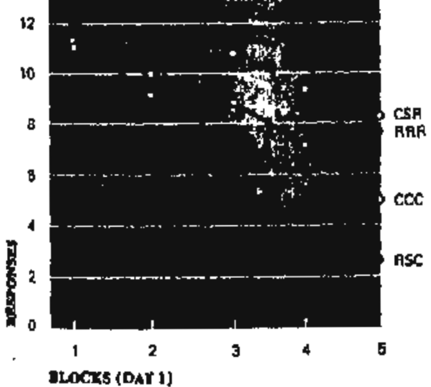
لقد ذكرنا بالفعل بعض أنماط التعزيز العليا ذكرا عابرا . منها مثلا الجداول المتعددة والمتتالية والمتلازمة للتعزيز . والجدول المتالى هو الذى يستخدم فيه جدولان مستقلان مثل (ن غ) ١٥ ، (ف غ) ٣ دقائق بالتناوب على أن يؤدى المفحوص باستخدام الجدول الأول ثم ينتقل إلى الجدول الثانى . فإذا تمت المزاوجة بين مثير خارجى مختلف وكل نمط من الأنماط المستقلة يصبح النمط مركب متعددا . ومن المعتاد فى تقليد سكنر دراسة السلوك الذى يرتبط بكل نمط مستقل ، وربما فحص ما يحدث حينما يحدث تحول مفاجىء من نمط إلى آخر . ومن الأمثلة الجيدة على ذلك حالة **التضاد السلوكى** (الفصل الثالث) الذى يتأثر فيها معدل الاستجابة فى أحد مكونات جدول متعدد بالشروط التى تتم فى مكون آخر من مكونات هذا الجدول . إلا أنه لم يكن معتادا مراقبة رجع الكائن العضوى للخبرة العامة الناتجة عن الوجود فى جدول متعدد كامل ، أى ملاحظة كيف يستجيب الكائن العضوى لجدول متعدد منظور إليه كل . فأحيانا تستطيع الكائنات العضوية تجريد بعض الأشياء الطريفة من النمط الكلى المركب للتعزيز .

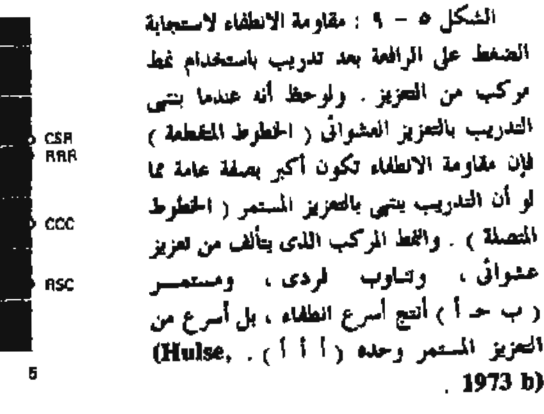
لقد أثبت كل من ثيوس **Theios (1962)** وجنكنز **Jenkins (1962)** مستقلين بعضهما عن بعض أنه لو أشرطت الحيوانات بالتعزيز الجزئى أولا ثم تحولت إلى التعزيز المستمر لفترة من التدريب على هذا النمط فإن المقاومة للانطفاء التى تتبع ذلك تشبه ما ينتج عن التعزيز الجزئى وحده . هاتان التجربتان وكثير غيرهما (راجع **Mackintosh, 1974** للحصول على عرض كامل) جذبت انتباه السيكولوجيين لعدة أسباب ، منها الحقيقة المعروفة من أن البحوث كانت ضد النظرية التمييزية البسيطة فى تفسير أثر التعزيز الجزئى .

وقد دفع هذا هولس **Hulse (1973b)** إلى البحث عن آثار الربط بين ثلاثة أنماط من التعزيز معا تكون نمطا مركبا لا يتألف من مكونين فقط وإنما من ثلاثة مكونات ، وقد تضمنت التجربة على وجه الخصوص التعزيز المستمر (أ) والتعزيز الجزئى بنظام التعزيز العشوائى لخمسين فى المائة من محاولات التدريب (ب) ، والنمط الذى استخدمه **Tyler, Wortz, & Bitterman (1953)** فى تجربتهم ، أى التناوب الفردى للتعزيز الذى تعزز فيه

محاولة ولا تعزز الأخرى (جـ) . وقد دربت الفئران فى ظل تجميعات من هذه الأنماط ثم تعرضت للانطفاء فى صندوق سكنر الذى يتطلب محاولات منفصلة . وقد أتيحت للحيوانات رافعة حتى يتم الضغط عليها ثم تزال حتى يحين وقت بدء المحاولة التالية . وكانت الأنماط المركبة منظمة لبعض الفئران على نحو أ جـ ب بدأت الاكتساب بمجموعات من التعزيز المستمر (استمرت عدة جلسات يومية) ثم انتقلت إلى التناوب الفردى لعدة أيام (حتى أظهرت بيانات الكمون استجابية سريعة فى المحاولات المعززة وبطيئة فى المحاولات غير المعززة) ثم ختمت بمجموعة نهائية من التعزيز الجزئى العشوائى .

وبالنسبة لفئران أخرى كان النمط المركب مؤلفا من نفس الانماط المستقلة ولكنها نظمت بالترتيب العكسى بحيث تعلمت الفئران الضغط على الرافعة على نحو ب جـ أ . وأخيرا استخدمت مجموعتان ضابطتان إحداهما دربت بالتعزيز المستمر خلال الاكتساب أ أ أ والأخرى دربت بالتعزيز العشوائى ب ب ب . وقد استجابت الحيوانات جميعا بنفس الكمون فى نهاية فترة الاكتساب ، بصرف النظر عن أى نمط مستقل كانت تعمل تحته ، وعلى هذا فهى جميعا دخلت مرحلة الاكتساب فى مستوى واحد من الاداء ويوضح الشكل رقم ٥ -٩ بيانات الانطفاء والذى يرسم عدد الاستجابات التى أنتجتها الحيوانات أثناء الجلسات الخمس المتتابعة من جلسات الانطفاء الأولى (وقد أظهرت جلسات الانطفاء اللاحقة نفس نمط النتائج) .




الشكل ٥ - ٩ : مقاومة الانطفاء لاستجابة الضغط على الرافعة بعد تدريب باستخدام نمط مركب من التعزيز . ولوحظ أنه عندما ينتهى التدريب بالتعزيز العشوائى (الخطوط المتقطعة) فإن مقاومة الانطفاء تكون أكبر بصفة عامة عما لو أن التدريب ينتهى بالتعزيز المستمر (الخطوط المتصلة) . والنمط المركب الذى يتألف من تعزيز عشوائى ، وتناوب فردى ، ومستمر (ب جـ أ) أنتج أسرع انطفاء ، بل أسرع من التعزيز المستمر وحده (أ أ أ) . (Hulse, 1973 b) .

ومن الواضح من بيانات هولس أولا وقبل كل شيء أنه إذا كان التدريب ينتهى بتعزيز عشوائى (وحتى لو تتضمن أولا المكون جـ أو أ) فإن الانطفاء يكون بطيئا نسبيا ، فقد كانت الحيوانات لا زالت تنتج عددا جوهريا من الاستجابات فى نهاية الجلسلة . وهذه النتائج تتسق أيضا مع بيانات أخرى فى توضيح أثر التعزيز الجزئى التقليدى ، فشرط ب ب ب (وشرط أ جـ ب فى هذا الشأن) ولذا مقاومة للانطفاء أكبر من شرط أ أ أ ، ولكن لاحظ ما حدث فى شرط ب جـ أ ، ففيه حدث أسرع انطفاء على الاطلاق . فبعد نهاية اليوم كانت الفئران التى تعرضت لمتوالية ب جـ أ فى نمط مركب أقل دأبا ومثابرة من الحيوانات التى تعرضت لأى شرط تجريبى آخر . لقد أظهرت - إذا شئت - « أكبر » فقد فى دأب الاستجابة . لاحظ أن هذه ليست النتيجة المتوقعة من توسيع نطاق بيانات ثيوس وجنكنز ، كما أنها ليست النتيجة التى يمكن التنبؤ بها من نظرية كابالدى حول ما بين المحاولات ، أو نظرية آمسل حول داخل المحاولات . فكل من النظريتين الأخيرتين يمكن أن يتنبأ بأن الانطفاء يجب أن يكون على الأقل أقرب إلى النو ع المرتبط بالتعزيز الجزئى العشوائى ، على افتراض أن آثار النمط المستقل العشوائى ، على الأقل ، يجب أن تنتقل مباشرة إلى النمطين المستقلين الآخرين ولو بصورة متوسطة . وبدلا من هذا فإن دأب الاستجابة كان فى تضاد كامل مع حقائق التعزيز الجزئى .

وليس من الواضح بعد كيف يمكن لنا أن نفسر البيانات السابقة . أن الأمر يبدو كما لو أن الفئران « جردت » بعض السمة العامة من النمط الكلى ب .جـ أ ، سمة « انبثقت » من نمط تم التعرض له بكل (بالمعنى الجشطالتى للكلمة) . فربما استطاعت الحيوانات تجريد مفهوم أولى بأن التعزيز يصبح أكثر **قابلية للتنبؤ** مع مسار النمط المركب له . ففى النمط ب جـ أ تكون المكافأة أول الأمر متقطعة وغير قابلة للتنبؤ ، ثم تصبح متقطعة وقابلة للتنبؤ (ويوضح الكمون الطويل والقصير للمحاولات غير المعززة والمعززة أن الفئران « فهمت » هذا النمط) ، وبعد ذلك تصبح مستمرة وقابلة للتنبؤ . وقد يكون التأهب لادراك تنبؤية التعزيز فى النمط جعل الانتقال إلى الانطفاء ظاهرا مما أدى إلى الفقد السريع فى قوة الاستجابة . ومن الواضح أن إضافة النمط جـ أدى إلى حدوث شيء هام يرتبط بهذا ، لأنه كان السمة الوحيدة التى ميزت تجربة هولس عن التجارب السابقة . ويوحى هذا بدوره بأن الترتيب التسلسلى لبنية النمط قد تكون لها أهميتها .

إلا أن هذا كله يرمى إلى غرض خاص ويعزو إلى الفئران إمكانات معرفية قد لا تملكها ، على الرغم من أن هذه المخلوقات الحصيفة تعايشت مع الإنسان وظلت حية

على الرغم من محاولاته المعرفية للقضاء عليها ، وكان بقاؤها بطريقة رائعة على مدى قرون عديدة . والقول بامكان وجود نشاط معرفى عند الحيوانات بعث من جديد فى السنوات الأخيرة وسوف تتاح لنا فرصة لفحص بعض البيانات المرتبطة به فى الفصل العاشر .

الفصل السادس

العقاب وتعلم التجنب

معظم مناقشتنا حتى الآن تناولت ظواهر تعتمد على الإشتراط الطعامى والتعزيز الموجب ، وقد آن الأوان للتحول إلى موضوعات أخرى تعلمها السيكولوجيون حينما درسوا دور الاشتراط المنفر المعتمد على الاشتراط السالب والعقاب . وقد تناول ثورنديك **Thorndike (1911)** الثواب والعقاب كما لو كانا وجهين لعملة واحدة ، أحدهما « يثبت » السلوك ، والآخر يستبعده أو « يزيله » . إلا أنه فى السنوات التالية تعلمنا أن الأمور ليست بهذه البساطة وأن الاستثارة المنفرة لها آثار معقدة فى السلوك . وسنحاول فى الصفحات التالية عرض بعض هذه المسائل عليك .

ونبدأ مناقشتنا بفحص لفكرة **الدافعية المكتسبة أو المتعلمة** ، فهذه الفكرة صارت لها أهمية محورية فى دراستنا لتعلم التجنب وسلوكه ، وهذا لا يعنى بالضرورة أنها تقتصر على هذا الميدان ، وإنما ما نقصده ببساطة أنها كانت أيسر فى البرهان عليها فيه .

الحوافز والانفعالات المكتسبة .

منذ وقت طويل اتخذ كثير من علماء النفس وجهة النظر القائلة بأنه لا يوجد إلا قليل من الدوافع غير المتعلمة معظمها ، إن لم يكن كلها ، مرتبط بالحاجات البيولوجية . وإذا تبنى المرء هذا الرأى يصعب عليه بالطبع أن يصف جميع الدوافع المعقدة فى سلوك الإنسان الراشد ما لم يركز تركيزا شديدا على الدوافع المتعلمة . فجميع الدوافع المركبة التى ترتبط بشكل مباشر أو واضح بالدوافع البيولوجية اعتبرت عند البعض فى الماضى مشتقة من الحاجات البيولوجية عن طريق عملية التعلم .

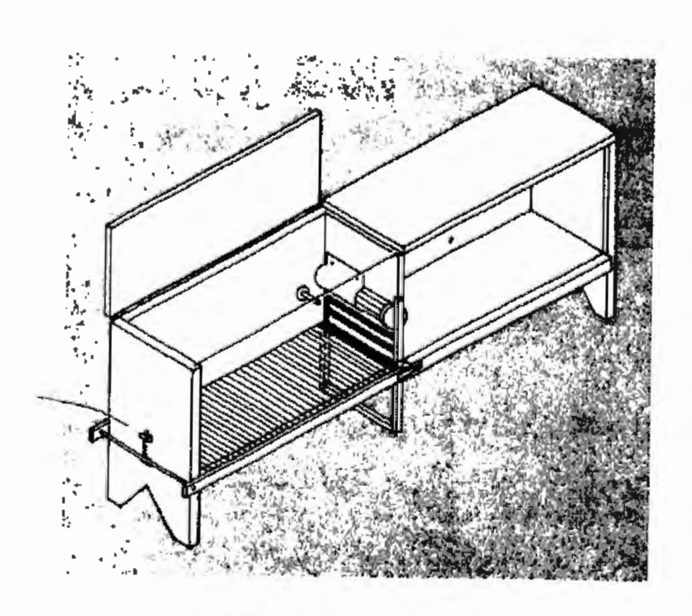
وعلى الرغم من أن معظم علماء النفس فى وقتنا الحاضر يخلعون دورا هاما على الدوافع المتعلمة فإن الرأى السائد هو أن وجهة النظر السابقة بسيطة للغاية . فنحن أقل يقينا حول ما إذا كانت الدوافع غير المتعلمة قد استغرقتها القوائم البسيطة للحاجات البيولوجية . ومع ذلك ، فمهما كان المصدر الأصلى للدافعية « البحتة » فلا يوجد شك فى أن التعلم يلعب دورا هاما فى تشكيل الدوافع . ومهمتنا الآن عرض ما وجده السيكولوجيون حول هذه المسألة .

ويعود بنا الموضوع مباشرة إلى بعض ما تناولناه فى الفصل الثانى ، ونقصد الاشتراط البافلوفى والاشتراط الإجرائى والتفاعل بينهما . فما يسمى الآن وجهة النظر الكلاسيكية للدافعية المكتسبة يعتمد اعتمادا كبيرا على اشتراط الانفعالات بواسطة أساليب حذت حذو النموذج البافلوفى ، أى المزاوجة بين مثير محايد ومثير آخر له قدرة داخلية على إحداث الاستجابة . وخاصة الاستجابة الانفعالية .

الخوف كحافز متعلم

كأثبات مبكر وهام لبعض خصائص الاشتراط الانفعالى ما جاءنا من بحوث ماى May (1948) ونيل ميللر Neal Miller (1948, 1951) . فقد أكدت بحوثها أن الخوف لا يمكن اكتسابه فقط من خلال إجراء الاشتراط البافلوفى ، وإنما نجد أيضا أن الخوف — حالما يتكون — تصبح فيه خصائص الحافز أو الدافع ويمكن أن يستخدم فى تكوين استجابة متعلمة جديدة . ففى تجربة ميللر Miller (1948) أدخل فأر فى جهاز يشبه الموضح فى الشكل (٦ —١) ، وفيه يوجد قسمان أحدهما أبيض مزود بشبكة أسلاك مكهربة كأرضية ، والثانى أسود وأرضيته صلبة ممهدة . ويوجد باب بين القسمين يمكن للفأر أن يفتحه إما بالضغط على رافعة على أحد جوانب القسم الأبيض أو بإدارة عجلة فى نهاية هذا القسم . ويتعرض الفأر أول الأمر لصدمة كهربائية فى القسم الأبيض ويسمح له بالهرب خلال الباب إلى القسم الأسود . وهذا الإجراء يزاوج بين منبهات القسم الأبيض ومثير الصدمة المؤلم (تبعا للضرورة البافلوفية) ويفترض فيه أنه يشرط رجع الخوف المتعلم . كما أنه يعلم الفأر أن الجرى إلى القسم الأسود يؤدى إلى السلامة . وحتى يمكن التحقق مما إذا كان الخوف الشرطى من هذا القبيل فيه خصائص الحافز ، فمن الضرورى معرفة ما إذا كان الفأر سوف يتعلم استجابة جديدة للهرب من القسم الأبيض دون صدمات كهربائية إضافية . وإذا كان مثل هذه الاستجابة يمكن تعلمه فيجب تعلمها لا على أساس دافعية الألم الناتج عن الصدمة وإنما على أساس دافعية

الخوف المكتسب . وقد أظهر ميللر أن الفئران تستطيع أن تتعلم إدارة العجلة حين يكون التعزيز هو اختزال الخوف المرتبط بالهرب إلى القسم الأسود . ويوضح الشكل رقم ٦ - ٢ أنه فى كل مرة وضع فيها الفأر فى القسم الأبيض استغرق وقتا أقصر فى الذهاب إلى العجلة وإدارتها .



الشكل ٦ -١ : جهاز لاثبات الخوف كحافز متعلم ، أحد قسميه أبيض والآخر أسود ، والباب بينهما يمكن فتحه إما بالضغط على رافعة أو إدارة عجلة . ويتعلم الفأر الهرب من القسم الأبيض بالربط بين الألم الناجم من الصدمة الكهربائية ومثيرات هذا القسم (N. Miller, 1948) .

القمع الشرطى

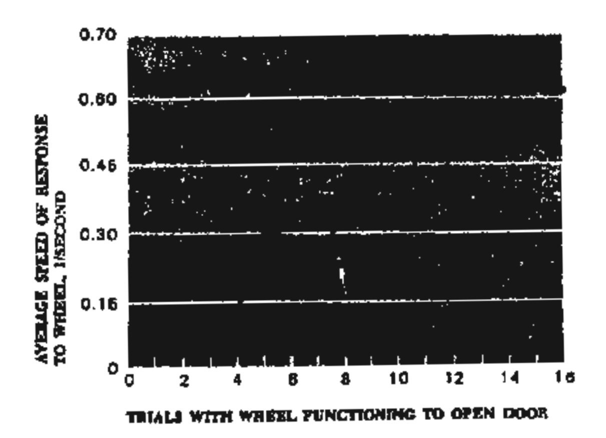
يوجد تطبيق آخر للضرورة البافلوفية يرتبط بظاهرة تعرف **بالقمع الشرطى** أو **الاستجابة الانفعالية الشرطية** . وتنشأ هذه الظاهرة حين يزاوج مثير محايد (م ش) مع مثير منفر (م غ ش) كالصدمة الكهربائية ويؤدى ذلك إلى **قمع** حدوث السلوك العادى . والشروط التي تؤدى عادة إلى إحداث ذلك كثيرة (Brady & Hunt, 1955, Estes & Skinner, 1941) وتشمل أولا وقبل كل شيء تدريب الفأر فى صندوق-سكنر على العمل للحصول على الطعام باستخدام جدول الفترة المتغيرة . وبعد أن تتكون الاستجابة

جيداً يقدم مثير شرطى وليكن نغمة صوتية لمدة ٣ دقائق يتبعه مباشرة صدمة كهربائية قصيرة . ولا تعتمد الصدمة بأيه صورة على الضغط على الرافعة ، فهى تحدث مستقلة عن أى شىء يفعله الحيوان فى تلك اللحظة . وقد لوحظ فى البداية أن (م ش) لم يكن له أثر فى سلوك الضغط على الرافعة ، ولكن مع العرض التتابعى للنعمة الصوتية والصدمة الكهربائية يبدأ الفأر فى إنقاص معدل استجابة الضغط على الرافعة أثناء عرض النغمة الصوتية . وبمرور الوقت قد يتوقف الفأر تماما ، ولا يستأنف الضغط على الرافعة بمعدل سريع إلا فى حالة واحدة فقط هى حالما تحدث الصدمة وتتلاشى النغمة .

ويوجد مؤشر شائع الاستخدام للمقدار الذى يقمع به سلوك الضغط على الرافعة ويسمى **نسبة القمع** . وبالحصول على مؤشر لمقدار الضغط على الرافعة الذى يحدث خلال الفترة (ب) حين تصدر النغمة الصوتية وتتبعها الصدمة ، ومقدار ما يحدث خلال الفترة (أ) التى تسبق ظهور النغمة ، وبهذا تصبح نسبة القمع فى صورة الصيغة الآتية :

$$\frac{\text{ب}}{\text{أ} + \text{ب}}$$

فإذا فشل الحيوان فى اختزال استجابته فى الضغط على الرافعة تماماً خلال الفترة (ب) تصبح قيمة نسبة ٥, ، أما إذا توقف الحيوان عن الاستجابة تماماً تصبح قيمة النسبة صفرا .



الشكل ٦ –٢ : تعلم إدارة العجلة مع الهرب من خوف شرطى فى القسم الذى يقدم الصدمة كدافع . فالفأر يصدم كهربائيا فى القسم الأبيض الذى يستطيع أن يهرب منه خلال باب مفتوح . وفى محاولات اللاصدمة التالية يكون على الفأر تعلم إدارة العجلة التى تفتح حينئذ الباب حتى يمكنه الهرب من القسم الأبيض (N. Miller,1948) .

الكف والاستجابة الشرطيان والقيمة التنبؤية للمثير

يوجد تطبيق ثالث للإجراءات البافلوفية فى التعلم الانفعالى ينشأ من موقف شبيه بإجراء الاستجابة الانفعالية الشرطية الذى وصفناها توا . والفكرة الأساسية هى أن الإجراءات البافلوفية يمكن أن تعلم الكائن العضوى أن مثيرين ، وخاصة (م ش) و (م غ ش) – ، بينهما علاقة متسقة بعضهما مع بعض بحيث أن أحدهما يتنبأ بأن الآخر سوف يحدث (Rescorla & Solomon, 1967) . وبينما لا ينكر هذا الاتجاه ، الذى ناقشناه فى الفصل الثانى ، أن م ش قد يكتسب إمكانية إحداث الاستجابات الانفعالية – فالواقع أننا سوف نرى أن كلا من عمليات الاستثارة والكف « الانفعاليين » جزء لا يتجزأ من العملية – إلا أنه يركز على الجانب المعرفى الذى يستطيع الكائن العضوى تعلمه فى تقدير أن أحد الحدثين يتنبأ بدقة بأن حدثا آخر سوف يقع بعد قليل . وقد يكون الانفعال جزءا من الموقف إلا أنه – الأسباب كثيرة – ليس الجانب الأكثر أهمية .

ولإعطاء مثال على الفكرة السابقة يمكن تدريب الحيوان أولا على أداء استجابة إجرائية ما باستخدام إجراءات التعزيز التقليدية ثم يتعرض الحيوان للاشتراط البافلوفى حيث تتم المزاوجة بين (م ش) ملائم مع (م غ ش) ملائم أيضا . وبعد هذه المرحلة من الإجراء البافلوفى يعود الحيوان أخيرا إلى موقف الاشتراط الإجرائى ويراقب المجرب سلوكه فيه حين يقدم (م ش) بافلوفى جديد إلى البيئة لفترات اختبار عارضة . وترتيب هذه الأحداث له أهميته . اشتراط إجرائى يتبعه اشتراط بافلوفى ، ثم عودة إلى الاشتراط الإجرائى . وسوف نرى فيما بعد أن بعض الفروق الهامة قد تنشأ إذا حذفت الفترة المبدئية من التدريب الإجرائى . ولننظر الآن فى تجربة رسكورلا ولولوردو Rescorla & LoLordo (1965) لنرى مثالا للإجراء الأساسى بالفعل .

لقد وضع هذان المجربان مجموعة من الكلاب فى أقفاص ودرباها على تجنب صدمة كهربائية قوية مستخدمين ما يسمى إجراء التجنب لسدمان (Sidman, 1953) . ومع هذا الإجراء وضع جدول تعزيز فيه تحدث الصدمة مرة واحدة كل ١٠ ثوان ما لم يقفز الكلب سياجا من أحد جوانب الصندوق إلى الجانب الآخر ، فإذا قفز الكلب تؤجل الصدمة التالية لمدة ٣٠ ثانية . ويمكن للكلب أن يستمر فى تجنب الصدمة تماما إذا استجاب مرة على الأقل كل ٣٠ ثانية ، أما إذا فشل الكلب فى الاستجابة فإن الصدمات سوف تقدم على فتراتها السابقة كل ١٠ ثوان حتى يستجيب الكلب مرة أخرى . لاحظ أن هذه الطريقة فى التدريب على التجنب لا تتضمن استخدام منبه تمييزى

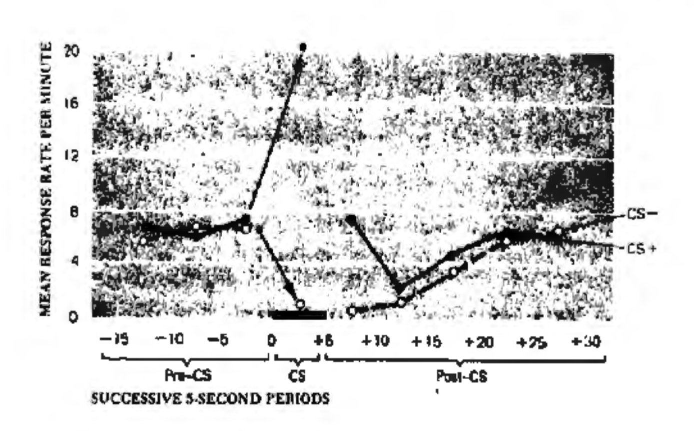
إضافى - فالكلب يجب أن يعتمد على ما يستطيع تكوينه والاستجابة له من منبهات توقيت داخلية حتى يتجنب الصدمة . لاحظ أيضا أن هذا الإجراء يتناول استجابة التجنب فى الصندوق كاستجابة إجرائية حرة ، فالكلاب حرة فى قفز الحاجز فى أى وقت .

وبعد ثلاثة أيام من التدريب على التجنب تكنت فيها استجابة التجنب مبدئيا عزلت الكلاب فى أحد أقسام الصندوق وتعرضت لسلسلة من محاولات الاشتراط البافلوفى . والحقيقة أن رسكورلا ولولوردو درسا عددا من الخطط البافلوفية ، إلا أنه يكفى أن ننظر إلى ذلك الذى يتضمن تمييزا بافلوفيا بسيطا . ففى بعض المحاولات استخدمت نغمة صوتية طولها ١٢٠٠ هيرتز يمكن أن نسميها (م ش +) تصدر لمدة ٥ ثوان ثم تتبعها مباشرة صدمة كهربائية لا يمكن تجنبها وذلك خلال شبكة أرضية الصندوق . وفى محاولات أخرى كانت تقدم نغمة صوتية طولها ٤٠٠ هيرتز والتى نسميها (م ش -) لمدة ٥ ثوان ولكن دون أن تتبعها صدمة كهربائية . ومع هذا الاجراء من الواضح أن (م ش +) يتحول إلى إشارة على أن الصدمة على وشك الظهور ، بينما (م ش -) يصبح إشارة على أن الصدمة زالت . وكانت أيام التدريب البافلوفى من هذا القبيل تتناوب مع أيام تعود فيها الكلاب إلى إجراء التجنب الأساسى لسمان حتى تتلقى الحيوانات ما مجموعه خمسة أيام من الاشتراط البافلوفى وسبعة أيام من التدريب على التجنب . وفى اليوم التالى أجريت محاولات الاختبار الحاسمة ، فقد بدأت الحيوانات اليوم بجدول التجنب لسدمان (على الرغم من أن الصدمة كانت تحدث إذا أظهرت الكلاب بعض الفشل النادر فى قفز الحاجز فى الوقت المناسب ، وذلك لتبسيط الأمور) ، وفى فترات عشوائية خلال جلسات طولها ساعة كانت يظهر (م ش +) أو (م ش -) .

وكان المجربان يراقبان أى تغيرات فى معدل قفز السياج ترتبط بأحد المثيرين بمقارنته بالمثير الآخر وقبل النظر فى نتائج هذه التجربة لاحظ ما يأتى : أولا أن الكلاب لم تكن تؤخذ من الصندوق الأصلى وتوضع فى جهاز بافلوف ، على النحو المعتاد خلال المرحلة البافلوفية من التجربة . وعلى الرغم من أنه أمكن الحصول على نفس النتائج التى يمكن الحصول عليها إذا تم التدريب البافلوفى فى مكان آخر غير ذلك الذى يتم فيه التدريب الإجرائى ، مثل جهاز بافلوف التقليدى ، فاستخدام هذه الطريقة ليس لازما لتحقيق الشروط اللازمة للاشتراط البافلوفى . فهذه لا تتطلب ببساطة إلا (م ش) يتزاوج زمنيا مع (م غ ش) ، وبالتأكيد فإن تجربة رسكورلا ولولوردو تحقق هذا المطلب . ثم لاحظ أيضا أنه على الرغم من أن اشتراط الخوف حدث بدون شك (بالمعنى الذى

ناقشنا به هذا المفهوم فى القسم السابق) ، وأنه قد يوجد بعض التكيفات الجسمية المتسقة فى الجهاز أشرطت بالمثير (م ش) أيضاً ، إلا أن المجربين لم يكونا مهتمين كثيراً بإشراط أى نسق استجابة بعينه قدر اهتمامهما بإشراط علاقة ترابطية مكتسبة بين الصدمة كمثير (م غ ش) والنغمتين الصوتين كمثيرين (م ش +) ، (م ش −) . وقد افترضا على وجه الخصوص أن (م ش +) قد يصير منبئا دقيقا « بصدمة على وشك الظهور » ، أى أنه قد يتوقع **الخطر** ، وبهذا يصبح **إشارة خطر** ، بينما (م ش −) قد يصير منبئا ثابتا بفترة من الزمن خالية من الصدمة الكهربائية ، وبهذا يصبح **إشارة السلامة والأمان** .

ونتائج هذه التجربة مبينة بالشكل (٦ −٣) وتمثل معدل قفز الكلاب قبل ظهور (م ش +) . أو (م ش −) مباشرة ، والمعدل أثناء عرض (م ش +) و (م ش −) ، وكذلك المعدل للثوانى الثلاثين التالية لوقف عرض (م ش +) ، (م ش −) . ويظهر الشكل أنه توجد بعض التغيرات البينة فى سلوك التجنب الإجرائى كدالة لظهور (م ش +) أو (م ش −) فى بيئة الحيوان . فإذا ظهر (م ش +) نجد أن معدل القفز يتضاعف ثلاث مرات ، بينما مع ظهور (م ش −) يقترب المعدل من الصفر ولا يستعاد إلا ببطء بعد زوال (م ش −) .



الشكل ٦ −٣ : الأثر الحادث على استجابة التجنب من نوع نسق سدمان نتيجة ظهور منبه يشير الى أن الكلاب قد تعلمت التنبؤ بوجود الصدمة (م ش +) أو عدم وجودها (م ش −) . وعلى الرغم من أن الصدمة لم تعد تقدم فى جهاز قفز الحاجز ، فإن معدل القفز قد ازداد بوضوح مع ظهور (م ش +) وهبط مع ظهور (م ش −) . ثم تعود الاستجابة إلى خط الأساس بعد ظهور أى من المنبهين **Maier, Seligman & Solomon, 1969** بعد **(Rescorla & Lo Lordo, 1965)** .

وتبين التجارب من هذا القبيل بوضوح أن نتائج الإجراءات البافلوفية قد تكون لها آثار ملحوظة حين تفرض على أستجابة إجرائية جيدة التكوين بالفعل . وربما تستطيع أن تتخيل أن الظهور المفاجيء للمثير (م ش +) كان له فعل الخبرة الجلفانية (الكهربائية) ، حيث الكلاب ، إذا شئنا القول ، تتجنب الصدمات عرضيا وبطريقة فعالة عن طريق السلوك الواقعي لقفز الحواجز . وقد يكون الرجع المعقول ، وربما الأوتوماتيكي ، لهذا الحدث هو الإسراع بمعدل الاستجابة التي تعلمتها الكلاب لإنقاص الصدمة الكهربائية والألم والخوف . وبنفس الطريقة فإن ظهور (م ش −) وهو المثير الذي يشير بانتظام إلى غياب الصدمة في الاشتراط البافلوفي قد يؤدي إلى كف الخوف الموجود أثناء استجابة التجنب ويقود الكلاب إلى إرخاء سلوك قفز الحاجز لبعض الوقت . ونتيجة لذلك تكون قد أعطيت لها إشارة تدل بدقة − أثناء التدريب البافلوفي على فترة الأمان وعلى البعد بعض الوقت عن الصدمة .

والآثار المماثلة لتلك التي حصل عليها رسكورلا ولولوردو لا تقتصر على المواقف التي تتضمن أشياء غير سارة مثل الصدمة الكهربائية . فقد استطاع ترابولد ووينكر **Trapold & Winokur (1967)** أن يبينا أن الفئران يمكنها اكتساب التمييز في صندوق الرافعة أسرع إذا كان المنبه التمييزي قد استخدم من قبل كمثير (م ش +) في التنظيم البافلوفي الذي يتزاوج فيه المنبه مع الظهور الأوتوماتيكي للطعام . فالمنبهات التي تشير بدقة إلى غياب الطعام خلال المرحلة البافلوفية تؤدي إلى بطء نمو التمييز . وقد استطاع هيرست وبيترسون **Hearst & Peterson (1973)** في السنوات الأخيرة أن يبينا أن (م ش +) ، (م ش −) اللذين كونا خصائصهما في تنظيم يتضمن استجابة واحدة مما آثارهما نحو تنشيط أو قمع استجابة أخرى . وهذه الملاحظة الهامة تبين أنه من غير المحتمل أن الآثار التي نناقشها ناجمة عن **توسيط** نسق استجابة متميزة تعلمه المفحوصون مصادفة أثناء المرحلة البافلوفية من التجربة (تذكر مناقشتنا لهذه المشكلة في الفصل الثاني) ، وإنما التركيز هنا بدلا من ذلك على أن الآثار ترجع إلى حد كبير إلى أشياء يمكن للكائنات الحيه تعلمها حول دلالة المثيرات كمنبئات بأحداث معينة مثيرة أخرى على وشك الظهور .

ويوجد في الوقت الحاضر عدد هائل من التجارب والمعالجات النظرية يوسع وينمي النقاط الأساسية التي طرحناها . وتوجد عروض هامة لهذه الأعمال **(Bolles, 1975, 1976, Mackintosh, 1974, Trapold & Overmier, 1972)** . ويمكننا أن نلخص الموقف بذكر النقاط الآتية : أولا يوجد دليل كاف على أن الاشتراط البافلوفي يؤدي إلى تعلم

انفعالى . ثانيا يوجد دليل كاف بنفس الدرجة على أنه بالإضافة إلى هذا فإن المثير فى التعلم المنفر يمكنه أن يكتسب الخصائص التنبؤية حول اقتراب الخطر أو الأمان . واخيرا ، وهذه النقطة تذكرك ببعض ما ناقشناه بإيجاز فى الفصل الثانى ، فإن طبيعة نسق الاستجابة ، والنوع الحيوانى موضع الدراسة قد تكون لها أهميته العظمى حين نريد تعميم مبادىء التعلم باستخدام الاستثارة المنفرة . وعلى هذا فالفئران فى إجراء الاستجابة الانفعالية الشرطية تتوقف عن السلوك فى وجود إشارة الخطر - مع مرعاة أن صندوق سكنر الذى تجرى فيه مثل هذه التجربة يمنع الجرى هربا ، ولهذا فإننا نقيس قمع السلوك فى مثل هذه الظروف . ومن ناحية أخرى فإن ظهور إشارة الخطر فى صندوق شبيه بالمكوك يكهرب الكلب مما يؤدى إلى مزيد من النشاط ، وهنا نقيس استجابة مستثارة إلى حد كبير . وسوف ترى الأهمية الأخرى لهذه الأفكار عندما ننتقل الآن إلى مناقشة تعلم التجنب .

تعلم التجنب

فى الفصل الثانى ، إذا تذكرت ، وصفنا كيف أن الكلب قد يتعلم تجنب الصدمة فى صندوق مكوكى بالبقاء فوق حائل استجابة لمنبه ، وقد عرضنا منذ قليل تعديلا على هذه الخطة الأساسية ، طريقة سدمان . ولاحظنا أيضا عند قرب نهاية الفصل الثانى أنه بينما كان الأمر بسيطا أن نجعل الفأر يضغط على الرافعة للحصول على الطعام فإنه كان فى غاية الصعوبة جعل الحيوان يتعلم الضغط على الرافعة لتجنب صدمة . وتوجد بعض الإشكالات هنا ، وسنحاول فى هذا القسم تحديدها ومناقشة بعض الإستراتيجيات التى استخدمها علماء النفس بالنسبة لمشكلة تعلم التجنب .

وأحد هذه الإشكالات تلك الحقيقة البسيطة وهى أن تعلم التجنب يحدث فعلا . فمن السهل أن نخمن أنه حين يهرب الحيوان من مثير مؤذ كصدمة كهربائية فإن هذا يعبر عن حالة إثابة ، حيث المكافأة تنشأ من الاختزال المباشر للألم المرتبط بالمثير المؤذى الخام . ولكن لماذا يجب أن يكون تجنب المثير الضار مثيبا ؟ وعلى وجه الخصوص ما هو الميكانيزم أو الميكانيزمات المحتملة التى تلعب دورها فى مساعدة المخلوق على توقع الوصول الوشيك لشىء هو على وجه الخصوص غير سار ؟

توجد عدة نظريات تناولت هذه المشكلة - التى لها أهميتها لا فى سياق تعلم تجنب الأشياء غير السارة فحسب ، وإنما لأنها أيضا تمثل نموذجا للفكرة الكلية حول بعد النظر فى السلوك . إلا أن المعالجة الكاملة لجميع ما تم الوصول إليه امبريقيا ونظريا يتجاوز

حدود هذا الكتاب ، وعلى هذا فسوف نقصر أنفسنا أساسا على مناقشة نظرية كلاسيكية تعتمد على الخوف واختزاله ثم ننتقل إلى التفكير الأكثر حداثة مما يركز على الارجاع الدفاعية الخاصة بالنوع الحيوانى وأهمية إشارات الأمان . ومرة أخرى نقول إن بولز **Bolles (1972, 1978)** كتب عرضين ممتازين لهذه المادة ويمكنك الرجوع إلى ملاحظاته لمزيد من التفاصيل .

نظرية العاملين الكلاسيكية لتفسير التجنب

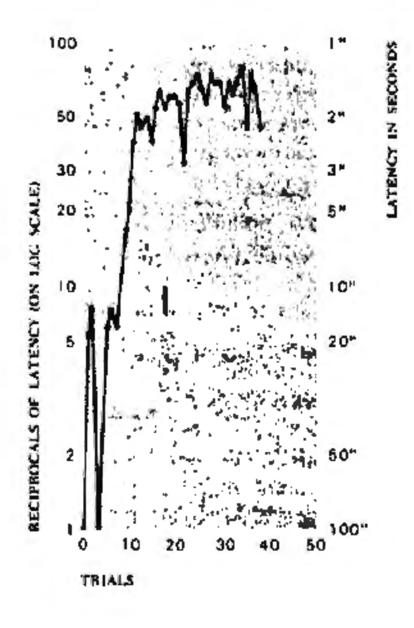
نحن مدينون بالفضل إلى ماورر **Mowrer (1947)** بالنسبة لتفسيره المبكر لتعلم التجنب . وهو فى ذلك يقول إن الحيوان فى موقف تعلم التجنب يتعلم أولا إصدار استجابة انفعالية شرطية – هى الخوف – لنغمة أو جرس يسبق الصدمة أو غيرها من المثرات المؤذية ، وهذا الخوف يتم إشراطه تبعا لمبادىء بافلوف . وكما رأينا آنفا فى هذا الفصل فإن للخوف خصائص هى ذاتها خصائص حالة الحافز أو حالة الدافعية . فإذا كان الكائن العضوى يؤدى استجابة إجرائية تختزل الاضطرب الانفعالى فإن هذه تكون حالة تعزيز ، وفى المناسبات اللاحقة يختار الحيوان مرة أخرى هذه الاستجابة . وعلى هذا فإذا كان الوثب على الحاجز فى الصندوق المكوكى هربا من الصدمة يفيد أيضاً فى اختزال الاستجابية الانفعالية للمنبهات التمييزية ، فإنها تصبح استجابة يفضلها الحيوان . وبإيجاز نقول إن نظرية ماورر ترى أن الحيوان يتجنب الصدمة لا لتجنبها فقط وإنما للهرب من حالة انفعالية أشرطت مع الجرس .

وفى هذه الصورة من نظريته يعتبر ماورر أن نمو تعلم التجنب يتم فى صورة عملية ذات مرحلتين ، واستخدم المصطلح **نظرية العاملين** للدلالة على اتجاهه . فتعلم تجنب صدمة غير سارة يتألف أولا وقبل كل شىء من اكتساب استجابة انفعالية بافلوفية من نوع م – م للجرس أو النغمة (العامل الأول) ، وثانيا من اكتساب ترابط م – س بين المثيرات الموقفية والتى تشمل م ش واستجابة معززة باختزال حافز الخوف ، وهذا يدفع الكائن العضوى بعيدا عن الجرس أو النغمة المنتجة للخوف (العامل الثانى) .

انطفاء سلوك التجنب : إذا كان اتجاه العاملين يواجه بعض الصعوبات كما سترى فإنه رغم ذلك أثمر ملاحظات امبريقية هامة ، وظهر بعضها عند دراسة انطفاء استجابة التجنب . فهذه العملية إذا نظر إليها من كل من الوجهتين الامبريقية والنظرية فإنه يكون لها أهمية غير عادية لأن فيها تضمينات عديدة لنظرية عامة فى التعلم . فعلى أبسط مستوى نحن نتوقع لتعلم التجنب أن يكون أكثر مقاومة للانطفاء من تعلم الهرب البسيط . وهذا

قد يكون صحيحا لأنه خلال الاشتراط تبعا لخطة تعلم التجنب يتعرض الكائن العضوى لما هو فى جوهره موقف تعزيز جزئى . فالحيوان يتلقى الصدمة فى تلك المناسبات التى يفشل فيها فى الاستجابة فى وقت معين لإشارة التحذير ، إلا أن الصدمة تحذف من تلك المحاولات التى يحدث فيها تجنب ناجح . أما فى حالة تعلم الهرب من ناحية أخرى فإن الصدمة تحدث بصرف النظر عما يفعل الكائن الحى . وقد أثبت شيفيلد وتمر **Sheffield & Temmer (1950)** أن هذا التفكير صحيح ، فتعلم التجنب قد أنتج مقاومة للانطفاء أكبر من تعلم الهرب .

وقد نظر سولومون ومعاونوه **(Solomon & Wynne, 1954, Solomon, Kamin & Wynne, 1953)** إلى مسألة انطفاء سلوك التجب من وجهة نظر أخرى . فقد سألوا على وجه الخصوص عما يحدث للانفعال الشرطى فى موقف التجنب تحت شروط تكون فيها الصدمة التى يجب أن يتجنبها الحيوان شديدة للغاية . ودرب سولومون وون **Solomon & Wynne (1954)** كلاب فى جهاز مكوكى على تجنب صدمة تسبب حالة تقلص عضلى ، وبحيث إذا ازدادت قوة تصيب الحيوان بتقلص عضلى تام وتجعله غير قادر على الحركة . وقد استخدم فاصل زمنى طوله ١٠ ثوان بين م ش وظهور الصدمة ، وكان على الكلاب لتجنب الصدمة أن تقفز من أحد جانبى الصندوق إلى الجانب الآخر خلال هذه الثوانى العشرة . ويوضح الشكل ٦ - ٤ سلوك كلب عادى فى هذا الموقف .



الشكل ٦ - ٤ : تعلم تجنب الصدمة حيث يتعرض كلب لصدمة قوية فى عدد قليل من المحاولات ثم يبدأ فى تجنب الصدمة بالاستجابة إلى مثير التحذير خلال ١٠ ثوان . فحالما تصدر استجابة تجنب لا يتلقى الحيوان الصدمة مرة أخرى **(Solomon & Wynne, 1953)** .

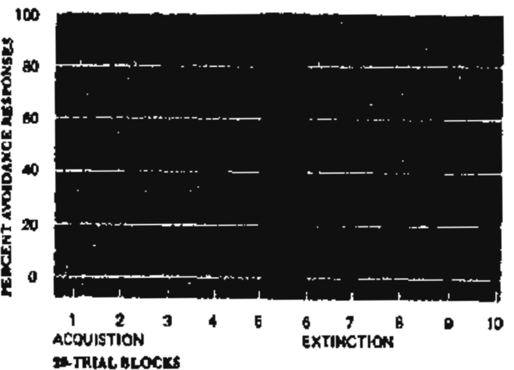
وتوجد خاصيتان فى هذه البيانات لهما أهميتهما . أولاهما أن الحيوان يستمر فى قليل من المحاولات للوصول إلى استجابات هرب بسيطة ، ثم يصدر استجابة تجنب واحدة ناجحة وبعد ذلك **لم يفشل الحيوان أبدا فى تجنب الصدمة** ، وثانيتهما أن الكمون الذى يصدر به الحيوان استجابات التجنب الناجحة **يستمر فى النقصان** وحتى ولو لم يعد الحيوان يتعرض للصدمة . وأكثر من هذا فقد وجد سولومون وكامين وون أن استجابة التجنب تحت هذه الشروط تستمر **لمئات** المحاولات ، إنها حقيقة غير قابلة للانطفاء ما لم يستخدم إجراء « علاجى » . ومن بين هذه الإجراءات حجز الكلاب فى القسم الذى يظهر فيه م ش وذلك بإضافة حائل زجاجى إلى الحاجز . وفى هذا الإجراء الذى يسمى فى السنوات الأخيرة **الغمر Flooding** (راجع مثلا **(Baum, 1970** يلاحظ أن الكلاب تندفع إلى الحائل الزجاجى أولا ولكنها بمرور الوقت تتوقف عن الاستجابة للمثير الشرطى (م ش) . وجوهر المسألة أنها أجبرت على تعلم أن م ش لم يعد متبوعا بالصدمة فى القسم « الخطر » .

كيف تفسر المقاومة الشديدة لانطفاء تعلم التجنب الذى تستخدم فيه الصدمة العنيفة ؟ أحد هذه التفسيرات فى رأى سولومون وون يعتمد على حقيقة الحيوانات تؤدى استجابة التجنب بسرعة شديدة تصل شدتها إلى الحد الذى لا يوجد فيه وقت كاف للحذف الشرطى أن يتكون خلال محاولات الهرب القليلة المبكرة . وهذا يجب أن يحدث بالطبع حتى يمكن لاستجابة الخوف الشرطية أن تنطفىء . وعلى هذا فإنهما يريان أن استجابة الخوف **تصان** عن طريق استجابة التجنب شديدة السرعة .

وبالطبع فإنة على الرغم من أن هذا النوع من الاستدلال يوحى بأن انطفاء التجنب يجب أن يكون عملا طويل الأمد ، إلا أنه لا يتنبأ بأن الانطفاء يجب أن يحدث فى وقت ما ، وهو تنبؤ يضاد ونتائج سولومون ومعاونيه ولتناول هذه الحقيقة يقدم سولومون وون مفهوما ثانيا هو « الإبرام الجزئى » والذى يعنى بإيجاز أن القلق المشروط تحت الشروط الصدمية والمستخدم فى هذه التجارب هو ببساطة على درجة من القوة بحيث لا ينطفىء تماما **أبدا** (بدون استخدام إجراءات علاجية على الأقل).

ومن المستحسن بطبيعة الحال أن نتذكر أن نتائج سولومون تم الحصول عليها باستخدام صدمات شديدة الحدة . أما التجارب التى استخدمت فيها صدمات أقل حدة (ومع أنواع حيوانية أخرى كالفئران) فقد حدث الانطفاء فيها رغم أنه قد يستغرق عددا أكبر نسبيا من المحاولات .

وتوجد نقطة هامة أخرى حول الانطفاء الذى يتبع تعلم التجنب تتصل بالبناء المنطقى لموقف الانطفاء . ففى التعلم الشهوى تتبع الاستجابة بمعزز ، وليكن الطعام ، بينما لا يتبع عدم الاستجابة بشىء . وعلى هذا فإن الانطفاء يتألف حينئذ من إزالة الطعام مع الاستجابة ، وهى حقيقة لا يعانى الحيوان كثيرا من اكتشافها . أما فى تعلم التجنب فإن التجنب الناجح يؤكد أن الصدمة قد فشلت فى الحدوث ، وهذا هو أيضا ما يكون المجموعة الدقيقة من الشروط التى توجد حين يبدأ الانطفاء التقليدى ويزيل المجرب الصدمة من الموقف . وبالرغم من هذا فإن بعض الباحثين (مثلا Mackintosh, 1974, Bolles, Moot, & Grossen, 1971, Davenport & Olsen 1968 يرون أنه من الوجهة المنطقية على الأقل يكون على إجراء الانطفاء الأكثر تشابها مع التعلم الشهوى أن يعيد تقديم الصدمة بصرف النظر عما إذا كان الحيوان يصدر استجابة التجنب الأصلية أم لا . ويمكن أن يتم هذا بطرق مختلفة ، منها الإزالة البسيطة للضرورة أو العلاقة بين الاستجابة والصدمة ، وصدم الحيوان عشوائيا بصرف النظر عما يفعل (وهو إجراء قد يذكرك بما استخدمه Recorla & Skucy, 1969 فى التعلم الشهوى) أو بجعل الصدمة مرتبطة مباشرة بإنتاج استجابات التجنب ، أى بعقاب مثل هذه الاستجابات . وفى الواقع حين تستخدم مثل هذه الإجراءات فإن قوة استجابة التجنب تتناقص أسرع بكثير مما لو أزيلت الصدمة ببساطة من الموقف . والإجراء الأفضل بالنسبة للجميع هو جعل الصدمة مرتبطة مباشرة باستجابة التجنب (Bolles, Moot, & Grossen, 1771) . ويوضح الشكل ٦ -٥ الآثار التى تحدث .



الشكل ٦ -٥ : النسبة المئوية لاستجابات التجنب فى الصندوق المكوكى لمعالجات مختلفة أثناء الانطفاء . ولم تستخدم أى صدمة تحت شرط « لا صدمة » ، وهو إجراء شبيه بالانطفاء العادى . أما تحت شرط « عاقب الجميع » فإن الصدمة كانت تعطى بصرف النظر عن السلوك . وفى شرط « عاقب التجنب » كانت تعاقب استجابة التجنب ذاتها حين تحدث . وأخيرا فإن شرط « خط الأساس » قد تم طوال التجربة تحت شرط « عاقب الجميع » (عن : Bolles, Moot, & Grossen, 1971) .

مصير نظرية العمليتين فى تفسير تعلم التجنب : نبهناك آنفا الى أن نظرية العاملين فى تفسير تلم التجنب فيها بعض الصعوبات المرتبطة بها – على الرغم من أنها أنتجت ثروة من الحقائق التجريبية الهامة على مدار السنين . ومن مشكلاتها الأولية أنها تعتمد اعتمادا كبيراً على صدمة الخوف الشرطى كوسيط لاكتساب استجابة التجنب ذاتها . ومعنى هذا أن النظرية تقول إن استجابة التجنب مكتسبة من خلال اختزال الخوف الشرطى ، وهذا يتطلب بدوره تطابقا شديدا بين الخوف الشرطى والأداء فى استجابة التجنب الشرطية . ونجد فى الواقع أن التطابق الوثيق بين العمليتين لايتحقق أحيانا(Corriveau & Smith,1978, Rescorla & Solomon, 1967) . وتتنبا نظرية العاملين – إذا شئنا التحديد – بأنه يجب أن توجد بعض العلاقة الوثيقة بين معدل ضربات القلب ، مثلا (كمؤثر على الخوف الشرطى) وانطفاء استجابة التجنب . وإذا كان الخوف الشرطى يحدد تعلم التجنب فإن معدل ضربات القلب يجب أن يهبط بطريقة منظمة مع انطفاء استجابة التجنب . الا أن هذا لايحدث – فمعدل القلب الشرطى يميل الى الانطفاءقبل أن تنطفىء استجابة التجنب (Black, 1959) وهذا يعنى أن الأساس الدافعى لاستجابة التجنب يتلاشى قبل استجابة التجنب ذاتها . وهذا موقف غير مريح من الوجهة النظرية . والحقيقة أن الكلاب التى تعلمت تجنب الصدمة فى الصندوق المكوكى بدت بصفة عامة غير انفعالية وغير مكترثة حول الموقف . وكانت سريعة فى الاستجابة حين يظهر (م ش) ، ولكن لم تظهر إلا قليلا من التهيج الذى بدا فى المحاولات الأولى قبل اكتساب التجنب . والى الحد الذى تعتمد فيه نظرية العاملين على العامل الأول للخوف الشرطى فى تكوين التجنب وفى بقائه فإن هذه النظرية تواجه مأزقا حرجا .

ولا يزول هذا الموقف الصعب ببعض الحقائق الاضافية التى تثير مرة أخرى الدور الهام للأرجاع الفطرية عند الكائنات العضوية للأحداث المنفرة وغير السارة . فقد تهيأ المجال فى تجربة قام بهابولز Bolles (1969, 1970) حين كان مهتما بالعلاقة المحتملة التى قد توجد بين استجابة تدرب الحيوان على اصدارها لتجنب الصدمة ، والاستجابة التى يكون على الحيوان تعلمها للهرب من الصدمة ، إذا فشل فى احدى المحاولات فى تجنبها . لقد اقترحت البحوث المبكرة (Mowrer & Lamoreaux, 1946) أن ضرورات الهرب قد تسهل تعلم ضرورات التجنب ، وهو تسهيل يتوسطه الخوف ، كما تتطلبه نظرية العمليتين . ولكن ليست هذه هى النقطة التى اهتم بها بولز . فقد درب الفئران على تجنب صدمة يشار إليها بضوضاء عجلة دائرة . وكانت استجابة التجنب عند بعض الفئران ان تجرى حتى تصل العجلة إلى ربع دورانها على الأقل ، وعند البعض الآخر كانت هذه الاستجابة هى التقلب فى العجلة الدائرة (دون تدويرها بالضرورة) ، بينما كانت الاستجابة عند مجموعة ثالثة هى الوقوف على

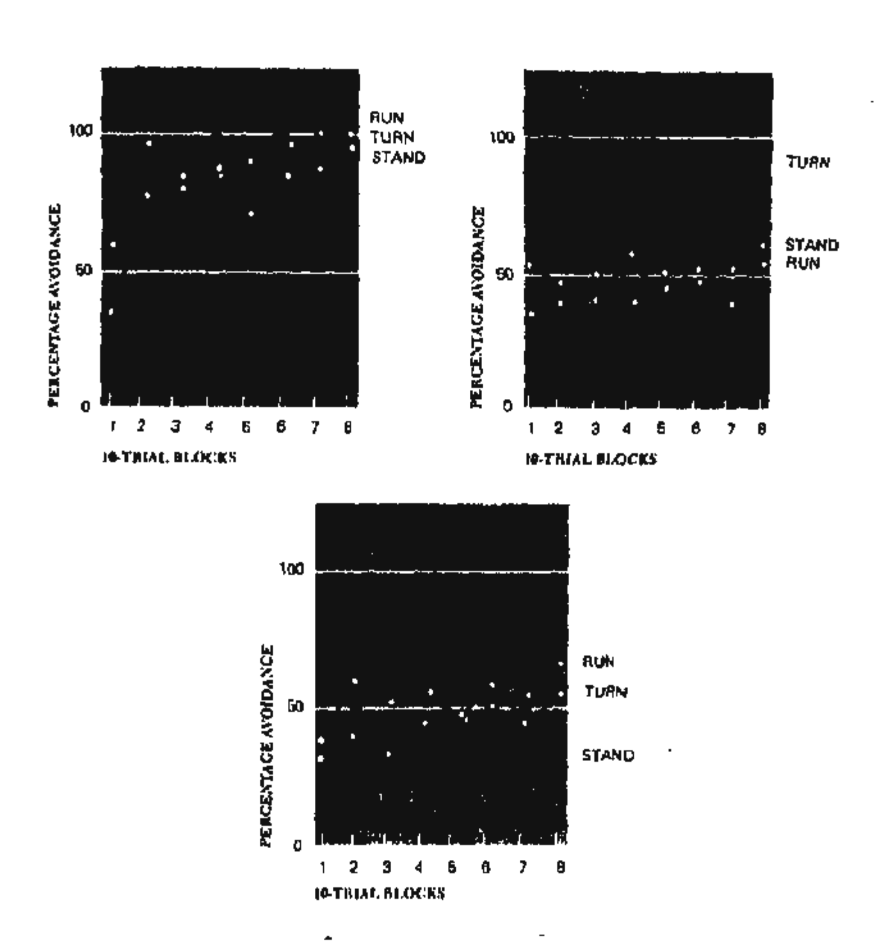
الأرجل الخلفية فى العجلة الدائرة . فإذا فشل الفأر فى التجنب خلال فترة إشارة الصدمة ومدتها ١٠ ثوان كان على الحيوان تجنب الصدمة بأداء إما نفس الاستجابة التى صدرت فى شرط التجنب أو أداء أى من الاستجابتين الأخريين بالنسبة للفئران المختلفة وهكذا تطلبت التجربة تسع مجموعات كل منها تدربت بطريقة تجمع بين استجابة التجنب واستجابة الهرب . (وبعد ٨٠ محاولة من التدريب كانت النتائج على النحو المبين فى الشكل ٦ - ٦ .

وتوضح النتائج أولا وقبل كل شىء أنه بالنسبة لاستجابات التجنب المتمثلة فى الجرى والتقلب فى العجلة الدائرة على الأقل ، كان اكتساب التجنب أيسر إذا كانت استجابة الهرب هى نفسها استجابة التجنب . وكان هذا واضحا على وجه الخصوص حين كان التقلب فى العجلة الدائرة هو استجابة التجنب . كما لوحظ أن الفئران لم تظهر تحسنا من أى نوع فى تحسين سلوك التجنب إذا كان الوقوف فى العجلة الدائرة هو استجابة التجنب . ويستنتج بولز من ذلك أن الخاصية الوحيدة التى تصف وصفا جيدا هذه البيانات ليست مما يتصل بالخوف المتعلم أو ما يشبه . فالعامل المسيطر المشترك فى البيانات هو طبيعة الاستجابة الحركة الخاصة المستخدمة فى سبيل الهرب من الصدمة أو تجنبها . لقد كان الجرى أفضل الاستجابات . كما كان للتقلب بعض القيمة ، أو أن الحيوانات لم تستطع تعلم الوقوف فى العجلة الدائرة لتجنب الصدمة أو الهرب منها (بمعنى أن أداء الحيوانات فشل على الأقل فى التحسن مع الممارسة .

الارجاع الدفاعية الخاصة بالنوع الحيوانى واشارات الأمان

هذا التحليل للبيانات التى حصل عليها بولز من تجربته (بالاضافة إلى بيانات عدد من تجارب الآخرين) قادة إلى اقتراح اتجاه نظرى جديد فى تفسير تعلم التجنب **(Bolles, 1972, 1975, 1978)** . ونظريته الأحدث هى من نوع نظرية العاملين أيضاً ، إلا أن العوامل التى أهم تختلف عما تم الاهتمام به فى هذا السياق حتى الآن . فهو يرى على وجه الخصوص أن التفسير الملائم لتعلم التجنب يمكن أن يعتمد على حقيقتين هما : (١) الكائنات الحية لديها طرق فطرية مميزة فى الاستجابة للمواقف الخطرة (والأرجاع) الدفاعية خاصة بالنوع الحيوان) ، و (٢) الكائنات الحية تستطيع أن تتعلم أن اشارات معينة تتنبأ بأن أحداثا معينة أخرى سوف تقع ولا ينكر بولز أن الخوف يمكن أن يصبح شرطيا كمنبهات محايدة فى البيئة (على الرغم من أنه يشير إلى أن الطبيعة قد لا تهئ الوضعة لحدوث مثل هذا الاشتراط وويح للمخلوق الذى لا يستطيع الهرب أو التجنب

ودون ممارسة فى الحال ، ولكنه يعد أولا على أن الرجع الطبيعى للحيوان عند حدوث الخطر هو الأمر الحاسم . ومن تجربة بولز التى فحصناها فى القسم السابق يمكننا أن نستنتج أن الجرى هو الرجع الطبيعى للصدمة عند الفئران أما التقلب فأقل طبيعية والوقوف رجع غير طبيعى ، وإلى هذا الحد فإن الأمور تبدو على ما يرام .



الشكل ٦ – ٦ : أداء التجنب عند الفئران التى كان مطلوبا منها الجرى أو التقلب أو الوقوف فى عجلة دائرة لتجنب الصدمة . وفى كل شروط التجنب نجد أن الفئران إذا فشلت فى التجنب فى أى محاولة يكون عليها الهرب فقط إما بالجرى أو التقلب أو الوقوف . وعلى هذا فإن استجابة الهرب كانت إما مشابهة أو مختلفة مع استجابة التجنب . وتدل عناوين المنحنيات الفردية فى كل إطار على مطلب الهرب ، بينما تدل العناوين أسفل كل إطار على مطلب التجنب (Bolles, 1972 معدل عن Bolles, 1969) .

إلا أن بولز يسأل : إذا كانت الحيوانات لا تستطيع أن تتعلم تجنب الأحداث المنفرة إلا باستخدام استجابات من نوع الأرجاع الخاصة بنوعها الحيوانى فكيف تستطيع تعلم استخدام استجابات غير طبيعية مثل الضغط على الرافعة أو الوقوف إذا كان المجرب على درجة من الصبر بحيث يراعى تنظيم الأمور لتحقيق هذا الغرض ؟ للإجابة على هذا السؤال يضيف بولز عامله الثانى ، وهو عامل عرضناه ببعض التفصيل فيما سبق من هذا الفصل فالحيوانات تستطيع أن تتعلم أن اشارات معينة هى منبهات دقيقة بأحداث أخرى فى بيئتها . وعلى هذا فإن المنبهات التى تتبعها بنظام صدمة أو غيرها من المثيرات المنفرة تصبح اشارات خطر ، بينما الدلالات الأخرى تصبح اشارات أمان لأنها تتوقع نهاية الحالة غير السارة وتتنبأ بفترة متحررة من المثيرات المنفرة . والكائن العضوى قد يكون أيضاً مذعوراً للغاية (أو يشعر بالارتياح بعد التوتر والألم بحسب الحالة) ، ولكن الخوف أو اختزال الخوف ليست هى ما يؤدى إلى هرب أو تجنب ناجحين . وبدلا من ذلك يفترض بولز ، إذا شئنا التلخيص ، أن اشارات الخطر تستثير أرجاعا دفاعية خاصة بالنوع الحيوانى تدفع الحيوان بعيدا عن هذا الخطر ، فإذا نجحت فى ذلك فإن مشكلة الحيوان تحل ، وإذا فشلت فلا يكون على الحيوان إلا اللجوء إلى التخبط طوعا أو كرها محاولا إحدى الاستجابات التى قد تكون أقرب إلى ما فى مستودعه الدفاعى الطبيعى . قد يجد هذه الاستجابة وبمرور الوقت تذكر الفئران فى تجربة بولز التى طلب منها التقلب تجنبا للصدمة . فإذا لم يستطع أى هذه الاستجابة ، فإنه قد يفشل تماما فى تعلم الهرب والتجنب تذكر الفئران التى كان عليها أن تقف فى العجلة الدائرة لكى تهرب أو تتجنب الصدمة ، وتذكر أيضاً أن الفئران كانت تواجه وقتا حرجا للغاية فى تعلم الضغط على تضيب لتجنب الصدمة . وتحت هذه الشروط . كما يقول بولز **Bolles (1972)** فإن :

« أفضل فرصة (للحيوان) لحل المشكلة أن يتعلم شيئاً عن العلاقة الموجبة الوحيدة التى توجد فى خليط العلاقات السالبة . فاستجابة ما ، مثل الضغط على قضيب ، تنبأ بالأمان لأنها تزيل الصدمة . ويتجمد الحيوان يكاد واقفا أمام القضيب ، ويضغط عليه من وقت لآخر . فإذا كانت الاستجابة تنتج منبها يؤدى إلى الأمان فإن هذا قد يساعد العلاقة الحاسمة أن تتميز عن غيرها . ويعتمد تعلم الحيوان هذه الضرورة وحل المشكلات على مدى بعد الاستجابة المكتسبة عن ذخيرته واستعداداته الخاصة بنوعه الحيوانى من الأرجاع الدفاعية وعلى مقدار الأمان الذى تحدثه الاستجابة ، وكذلك بالطبع على قدرة الحيوان على تعلم مثل هذه الضرورة » .

وتوجد تجارب كثيرة تدعم وجهة نظر بولز . فمثلا قام موريس **Morris (1975)** باستخدام الضوء كإشارة أمان عندما يقام فى أحد الأجهزة ، وفى نفس الوقت استخدم كإشارة انذار بالصدمة وبينما الصدمة نفسها تتوقف عن الصدور وهكذا استخدم الضوء فى مهمة تعلم التجنب فى جهاز جديد تماما . وكان الأمر بالنسبة لإحدى مجموعات

الحيوانات أنه إذا أضيء الضوء عندما تصدر استجابة تجنب ناجحة كان تعلم التجنب أسرع بكثير من مجموعة أخرى لم يستخدم معها الضوء . وكان الفرق جوهريا إذ قد تعلمت الفئران التجنب بنجاح فى حوالى ٩٠٪ من المحاولات عندما تستخدم اشارة الأمان ، بينما لم تصل هذه النسبة إلا إلى ٣٠٪ فى محاولات الطرف الآخر .

وهناك تجارب أخرى كثيرة تركز على أن الحيوانات تكون فى حالة تأهب لتعلم تحديد أمور وضع الأماكن فى مهام تعلم التجنب ، وبالتالى فإن هذه الأماكن الآمنة تقوم بمهمة اشارات الأمان . (والحقيقة أنها يجب أن تكون أفضل هذه الاشارات جميعها وأكثرها قابلية للتمييز) . فقد أظهرت مثلا تجارب كثيرة أن تعلم التجنب يكون أسرع إذا كان على الحيوان أن يسير « فى اتجاه واحد » فى الجهاز ، ويقفز من القسم الذى يظهر فيه مثير التحذير والصدمة إلى القسم الآخر الذى لا تحدث فيه الصدمة إطلاقا . فإذا استخدم إجراء « الاتجاهين » حيث الحيوان ينتقل ذهاباً وعودة بين أقسام من الصندوق تكون أحياناً آمنة وأحياناً أخرى تكون مشحونة باشارة الخطر والصدمة ، فإن التعلم يكون أبطأ . وفى الحالة الأخيرة ، كما يرى بولز (1978) Bolles فإن التعلم المرتبط بأماكن معينة لا يفيد فى إعطاء اشارة مكانية لأنه لا يوجد بالفعل مكان آمن . وبدلا من ذلك فإن الحيوانات يكون عليها الوصول إلى فكرة أن ذاك المكان هو الذى « هناك » (أى فى الجانب الآخر من الجهازالمكوكى) الذى يعد فى ذلك الوقت وعلى أية حال ، مكان آمن .

ولاتعدّ معالجة بولز لتجنب التعلم الوحيدة من نوعها فى هذا الصدد . فقد اقترح سلجمان وجونستون Seligman & Johnston (1973) نظرية أخرى تقدم افتراضات مترابطة إلى حد ما معتمدة على نظرية عامة فى التوقع وضعها اروين Irwin (1971) . وهى تتوازى مع نظرية بولز فى تركيزها على ما تتعلمه الحيوانات عن النواتج المعتمدة على فئه ما من فئات الاستجابة فى مقابل أخرى . ولعلك الآن لم تعد تدهش اذا علمت أن كلتيهما تؤكد دور الامكانات المعرفية لدى الكائنات الحية فى حل المشكلات الأساسية الخاصة بالتنبؤ والتوقع التى هى جوهر تعريف تعلم التجنب .

العجز المتعلم :

ركزنا كثيرا فى الأقسام القليلة الماضية على توابع تعليم الكائن العضوى سلوكا إجرائيا ، ثم تعريضه للاشتراط البافلوفى ثم إعادة اختباره باستخدام م ش من النوع البافلوفى الذى يفرض على السلوك الاجرائى الجارى . وقد رأينا على وجه الخصوص

كيف أن المنبهات المحايدة يمكن أن تكتسب امكانات انتاج الانفعال والدافعية ، ورأينا فوق هذا كيف أن الكائنات الحية تستطيع استخدامها كمنبئات بالخطر أو السلامة والأمان . ونفحص فى هذا القسم مايترتب على تعديل يبدو بسيطا فى هذه المتوالية من الأحداث . وسوف نرى على وجه الخصوص ما يحدث حين نحذف مرحلة التدريب الاجرائى الأولية ، ونعرض كائننا الحى للضرورات البافلوفية أولا ثم نطلب منه تعلم استجابات إجرائية جديدة لأول مرة . وفى هذه الحالة نجد أن ماجرى فى الإجراء من تعديل والذى كان بسيطا من الوجهة الظاهرية قد أنتج ظواهر رئيسة وهامة . ويلخص ماير وسلجمان وسولومون Maier, Seligman, & Solomon (1969) نتائج عدد من التجارب التى تضمنت الكلاب والصناديق المكوكية ، وجهاز بافلوف ، وصدمات كهربائية قوية ، تلخيصا را ئعا ، وليس أمامنا سوى أن نتبع أفكارهم لتقديم الموضوع بشكل ملائم .

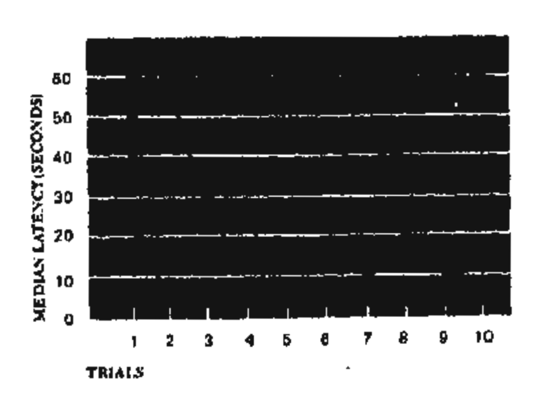
وفى هذا نقول إن الكلب لو وضع فى أحد قسمى صندوق مكوكى (أو فى جهاز بافلوف) ثم تعرض لسلسة من الصدمات الكهربائية القصيرة ، شديدة الحدة ، مما لا يمكن تجنبه أو الهرب منه فان الحيوان يصبح**غير قادر** على تعلم بعض الاستجابات البسيطة ، مثل قفز الحاجز الى القسم الثانى - حينما تقدم الضرورات الاجرائية حيث يصبح قفز الحاجز مؤديا الى الهرب من الصدمة الكهربائية أو تجنبها . وبالاضافة الى هذا فلم يكن مهما أن يتبع الباحث الاجراء البافلوفى العام ويزاوج بين الصدمة و « م ش » من نوع ما ، أو أن تحدث الصدمة ببساطة وتزاوج نفسها مع أى « م ش » غير محدد يكون متاحا فى البيئة العامة فى تلك اللحظة . وفى ذلك يقول ماير وزملاؤه Maier et al. (1969) :

وفى تضاد كامل مع كلب عادى نجد الكلب التى تعرض لخبرة الصدمات التى لايمكن تجنبها قبل التدريب على التجنب سرعان ما يتوقف عن الجرى والنباح ويظل ساكنا حتى تنتهى الصدمة . فالكلب لايعبر الحاجز ويهرب من الصدمة ، وإنما يكون أقرب إلى أن يبدو مستسلما ومتقبلا للصدمة على نحو سلبى . وفى المحاولات التالية يستمر الكلب فى الخيبة فى إصدار حركات الهرب ويتلقى أكبرقدر من الصدمات يختار المجرب إعطاءها له .

... ومثل هذه الكلاب تقفز الحاجز أحيانا وتهرب وتتجنب ، ولكنها تعود الى تلقى الصدمة . إنها تفشل فى استثمار ضرورة قفز الحاجز والتى تؤدى الى إنهاء الصدمة . أما فى الكلاب الساذجة فإن استجابة هرب ناجحة واحدة تعد منبئا مضمونا بالمستقبل ، أى استجابات هرب ذات مكون قصير » (ص ص ٣١١ - ٣١٢) .

وبعض البيانات التى توضح هذا الاستنتاج الرائع قد تم الحصول عليها فى بحث سلجمان ومايرSeligmen & Maier (1967) . فقد قاما بتجربة عوملت فيها الكلاب أولا تحت أحد شروط ثلاثة : فى شرط الهرب دربت الحيوانات أول الأمر على الهرب من

الصدمة فى جهاز بافلوف باستخدام الأنف فى الضغط على لوحة . وفى شرط الاذعان والتقييد تلقت حيوانات أخرى نفس الصدمات التى تلقتها حيوانات شرط الهرب (أى أن الصدمات كانت متساوية فى الحدة والديمومة وغير ذلك) الا أن الحيوانات لم تكن تستطيع عمل أى شىء إزاء الصدمة ، فلم تكن تستطيع الهرب منها أو تجنبها أو التحكم فيها . وفى شرط السذاجة الاعتيادية لم تتلق الحيوانات أى معالجة على الأطلاق خلال المرحلة الأولى من التجربة . وبعد هذه الشروط المبدئية تحركت جميع الحيوانات الى صندوق مكوكى وتعرضت لاشتراط هرب مباشر حيث فيه يمكن الهرب من الصدمة بالقفز عبر حائل . وتظهر نتائج التجربة فى الشكل ٦ – ٧ ، وفيه ترى أن كلا من الحيوانات الضابطة وحيوانات الهرب – أى تلك التى إما أنها لم تتعرض للصدمة أو أن التعرض لها كان بطريقة تسمح بالتحكم فيها – تعلمن أن تهرب بنجاح منها إلا أنه فى شرط الاذعان حيث تعرضت الحيوانات فقط لصدمة لا يمكنها التحكم فيها أو الهرب منها ، فلم يتعلم حيوان واحد .



الشكل ٦ –٧ : وسيط كمون الاستجابة فى صندوق مكوكى لكلاب تلقت فى السابق صدمة يمكن الهرب منها ، أو صدمة يتم الإذعان لها وعدم الهرب منها ، أو لا صدمة ، فى جهاز بافلوف (Maier, Seligmon, Solomon, 1969) .

والنقطة الهامة التى علينا تذكرها حول البيانات السابقة هى أنه لم تكن الصدمة فى ذاتها هى التى حولت الكلاب لتصبح غير قادرة على تعلم استجابة الهرب لأن الحيوانات فى مجموعة الهرب قد تلقت نفس المقدار من الصدمة الذى تلقته حيوانات مجموعة الاذعان . غير أن مسألة ماإذا كانت الصدمة يمكن التحكم فيها أم لا هى التى حددت ما إذا كانت الكلاب تستطيع معالجة الصدمة حينما يمكن التحكم فيها فى المرحلة الثانية

من التجربة . ويزعم ماير وسلجمان (Maier & Seligman (1976 أن التدريب على العجز يوجد **نقصا معرفيا** كما يتمثل فى أنه حينما يؤدى سلوك الكائن الحى أحيانا الى التحكم بنجاح فى العقاب فإنه يبدوا كما لو أن الكائن الحى لا يدرك هذه الحقيقة ويعود بسرعة ، على عكس المخلوقات القادرة ، الى التقبل السلبى للاستثارة المنفرة . وبعبارة أخرى يوجد **فشل حقيقى فى إدراك** اعتياد الهرب على الاستجابة . وأخيرا فإن العجز يبدو **أنه** يعدل من **الانفعالية** العامة للكائن العضوى . فبصفة عامة نجد أن المخلوقات التى لا تستطيع التحكم فى الأحداث العقابية تظهر علامات أكبر على التوتر الجسمى ومن ذلك القرح وغير من جوانب الفشل الوظيفى للأجهزة العضوية الداخلية .

وبينما نجد أن مفهوم العجز قد ظهر فى الأصل فى بحوث الكلاب ، الا أنه يوجد فى الوقت الحاضر دليل وافر على أن الأنواع الأخرى ، ومنها الإنسان ، يمكنها إظهار هذا العرض . الا أن الأنواع الحيوانية تختلف فى درجة القابلية لذلك . فمن الصعب مثلا اظهار العجز فى فأر المعمل ، على الرغم من أن ذلك ممكن (راجع مثلا Maier & Testa, 1975, Seligman & Beagley, 1975) . ومن ناحية أخرى يسهل اثبات الظاهرة الأساسية فى الانسان ، باستخدام ضوضاء عالية مثلا كمثيرات محدثة للعجز (Hiroto, 1974) .

ماذا يمكن عمله إزاء الكائنات الحية « العاجزة » ؟ إن الكلب العاجز يمكن تحويله إلى كلب قادر مرة أخرى إذا جذبه المجرب ، بالمعنى المباشر ، بزمام طويل عبر الصندوق المكوكى ويعلمه أن الصدمة يمكن الهرب منها (Seligman, Maier & Geer, 1968) . كما أن الكلب يمكنه أن « يحصن » ضد العجز بتعريضه مبدئيا لصدمة فى موقف يستطيع فيه أن يكتسب التحكم فيها . (Maier & Seligman, 1976, Seligman & Maier, 1967) . وهذه هى بدقة ،إذا تذكرت ، مجموعة الظروف التى وصفناها فى قسم سابق من هذا الفصل حيث الكلب يتعلم أولا استجابة التجنب ثم يتعلم بعض العلاقات بين م ش والصدمة خلال التدريب البافلوفى قبل أن يعاد إلى مرحلة التدريب الاجرائى على التجنب . وكما لاحظنا آنفا فمن المهم أن نضع فى اعتبارنا نظام توالى المراحل المختلفة للتدريب البافلوفى والاجرائى . فالعجز المتعلم لا يحدث إلا تحت الشروط التى يتم فيها التدريب البافلوفى قبل أن يطلب من الكائن الحى تعلم سلوك اجرائى مفيد .

بدائل للعجز المتعلم :

هل توجد طرق أخرى لتفسير ظاهرة العجز المتعلم لاتعتمد على افتراضات حول العمليات المعرفية مثل إدراك ما إذا كان الموقف تمكن التحكم فيه أم لا ؟ الأجابة

« نعم » ، وقد تم عرضها بشمول كاف (Black,1977, Maier & Seligman, 1976, Bracewell & Black, 1974, Levis, 1976) . فأولا وقبل كل شيء يجب أن تستخدم صدمة لا يمكن التكم فيها فى عقاب الاستجابات التى قد تستخدم فيما بعد فى الهرب من هذه الصدمة بحيث تجعل احتمال حدوثها ضئيلا الى حد يجعلها لا تصدر أبدا حين تكون مطلوبة . وثانيا ، وهذا الاتجاه ربما هو الذى حظى بمعظم الاهتمام . فإن الصدمة الكهربائية التى لا يمكن التحكم فيها قد تعلم الكائن العضوى ببساطة استجابات تعد منافسة بشكل آلى للاستجابات التى سوف تتحكم فى العقاب إذا استخدم فيما بعد . فإذا استدعينا مثلا مناقشتنا للأرجاع الدفاعية الخاصة بالنوع الحيوانى فإن الصدمة غير القابلة للتحكم قد تعلم الكائن العضوى (الفئران على الأقل) أن تجثم وتتجمد وهو نمط استجابة منافس بالتاكيد لاستجابات الهرب النشطة مثل الجرى بعيدا ، مما قد يؤدى فيما بعد الى معالجة ناجحة للاستثارة المنفرة . وأخيرا فانه يوجد بعض الدليل مما حصل عليه ويز وزملاؤه مثلا (Weiss, Glazer, & Pohorecky, 1975) على أن الصدمة القوية التى لايمكن التحكم فيها يمكن أن تنتج تغيرات بيوكيميائية تؤثر فى قدرة الكائن العضوى على إنتاج الحركة . وتبعا لهذا الرأى فإن العجز يحدث لا بسبب حالة نفسية مرتبطة بدرجة التحكمية فى الحدث المنفر وإنما بسبب حالة فسيولوجية فى الجهاز العصبى المركزى تنشأ من الصدمة القوية التى لا يمكن تفاديها .

وتوجد نواحى قوة فى جميع هذه التفسيرات البديلة إلا أن واحدا منها لا يصلح ليقوم بالمهمة المناسبة فى تقديم تفسير **كامل** بديل لظاهرة العجز المتعلم . فليس من الممكن من الوجهة المنطقية مثلا استبعاد احتمال الاستجابات المنافسة لأنك لا تستطيع أن تثبت أبدا أن شيئاً لا يحدث . إلا أن محاولات اختزال أو انقاص مثل هذه الآثار تفشل فى اعطاء دليل حاسم مضاد على وضع العجز المتعلم (Maier & Seligman, 1976) . ويوجد كثير من الخلاف حول هذه المسائل فى الوقت الحاضر ، ولا يوجد لدينا أدنى شك فى أننا سوف نشهد نهاية له . وكما يقول ليفيز Levis (1976) فإن البحوث الإضافية إلى تقول إليها هذه الخلافات حتى يجب أن تعطينا تحديدا وتوضحيا هامين لظاهرة العجز المتعلم .

العجز المتعلم كنموذج للاكتئاب الكلينيكى والقلق :

لا نستطيع أن نكمل مناقشتنا للعجز المتعلم دون أن نذكر أن له أثرا حديثا فى فهمنا للاكتئاب والشروط الكلينيكية المرتبطة به لدى الانسان . وقدراد سلجمان Seligman (1975) الطريق بكتابه حول هذا الموضوع ، وهو كتاب شائق طريف لا لأنه ينمي

اتجاها نحو ظاهرة الاكتئاب فحسب ، وانما لأنه فوق هذا مثال كلاسيكي للطريقة التي يمكن أن يقود بها العمل المعملي على الحيوانات الى تصور هام لأحد أوجه السلوك الإنساني .

ولا يختلف نموذج سلجمان للاكتئاب في جوهره عن نموذج العجز المتعلم الذي عرضناه بالتفصيل حتى الآن ، ولهذا فلن نتناوله بأى تفصيل خاص ، ويكفي أن نقول أن هذا الكتاب يهتم أساسا بابراز الكيفية الواضحة التي يؤدي بها العجز المتعلم الى الاكتئاب الذي يظهر بجلاء في كثير من جوانب الحياة اليومية . ومسألة العجز المتعلم كعامل في الاكتئاب جذبت انتباه كثيرين من العاملين في الميدان الكلينيكي حتى أن عدد فبراير ١٩٧٨ من مجلة **Journal of Abnormal Bpychology** خصص تماما لهذا الموضوع ، ومن المستحسن مراجعته إذا شئت قراءة أوسع حول هذه المسألة .

هل يوجد نظير شهوى للعجز المتعلم ؟

هل تحدث أشياء مناظرة للعجز المتعلم حين تستخدم المكافات بدلا من العقاب ؟ من الوجهة المنطقية يمكن أن يكون هذا صحيحا بالتاكيد لأنه من السهل تأكيد أن استخدام المكافآت بدلا من الأحداث المنفرة ، بحيث تحدث مستقلة عن أى شيء يفعله المخلوق قد يقود إلى حالة (سمها إذا شئت **القعود أو الكسل المتعلم**) وفيها لايفعل الكائن الحي شيئا من الضروري فعله للحصول على المكافآة بسبب إدراك مكتسب للفصل بين الاستجابة والتعزيز الوجب ، أو بسبب ادراك مكتسب لاستقلاليتيهما .

وتوجد جذاذات من البيانات توحي بأن القعود المتعلم قد يوجد ، الا أن أفضل صورة يمكن أن ترسم له في الوقت الحاضر يجب أن تؤخذ بحذر . فقد بين إنجبرج وهانسن وولكر وتوماس **Engberg, Hansen, Welker, & Thomas (1972)** أن الحمام كان بطيئا في تعلم استجابة نقر المفتاح الجديدة إذا توافرت له خبرة سابقة بزاد من المكافأة الحرة المستقلة عن الاستجابة . فإذا كان له من ناحية أخرى ، خبرة سابقة في أداء استجابة أخرى للحصول على المكافأة فإنه يتوافر له وقت كاف لنقل السلوك الى استجابة نقر المفتاح الجديدة . وهذه التجربة نقدت بشكل متكرر بالنسبة لبعض جوانبها (معظمها يتصل باحتمال الاستجابات المنافسة) عند عدد من العلماء **(Schwartz, Reisberg, & Vollmecke,1974, Gamzu, Williams, & Schwartz,1973)** إلا أن تجربة ناجحة مماثلة تحاشت بعض هذه الانتقادات قام بها ولكر **Welker (1976)** . كما حصل هولس **Hulse (1973b)** على بيانات توحي باحتمال القعود المتعلم . ورغم هذا ، وحتى

يتم الحصول على بيانات أكثر ، يكون علينا التوقف عن إعطاء تعليق نهائى على هذه الظاهرة . والمشكلة تستحق تعديلات إضافية لأن التضمينات المحتملة للقعود المتعلم كنموذج لسمات معينة فى السلوك الانسانى فيها من الخصوبة مافى العجز المتعلم .

العقــاب

درسنا كثيرا من آثار التعزيز السالب أو العقاب خلال معظم الاقسام السابقة من هذا الفصل ، وقد آن الأوان لنلقى نظرة مباشرة على العقاب كظاهرة فى ذاتها . فالعقاب – كحدث منفر معتمد على إصدار أوحذف استجابة ما – يقدم عادة على سلوك حادث من أجل وقفه ، على الرغم من أن المثير المنفر ، قد يستخدم أيضا ، كما رأينا ، بطرق أخرى لتكوين حالة دافعية قوية تؤدى الى الهرب أو التجنب أو سواهما . الا أن آثار العقاب فى السلوك معقدة للغاية ، ولهذا فان مهمتنا الآن أن نكتشف بعض جوانبها .

الجهود الكلاسيكية فى العقاب :

لسنوات عديدة سيطر على الجهود التجريبية والنظرية فى ميدان العقاب وجهات نظر العالم الراحل ادوارد ل . ثورنديك ، الذى كان معظم حياته المهنية عالم نفس تربوى ، وبالتالى كان اهتمامه بمشكلة العقاب متأثرا بالمطالب الرسمية للفصل المدرسى . وفى عبارة واحدة كان مهتما بتأثير المدح والذم اللفظيين على السلوك . وحديث أن آراءه وتجاربه كان لها أثرها البالغ فعلينا ان ننظر فيها بايجاز .

آراء ثورنديك وتجاربه : نجد فى الكتابات المبكرة لثورنديك ان تبنى وجهة نظر الفهم العام بأن العقاب يجب أن يؤدى الى خفض الميل لتكرار السلوك الذى يعقبه مباشرة (يضعف الروابط على حد تعبير ثورنديك) . إلا أنه Thorndike (1932a) فحص المشكلة بعد ذلك بعمق أكبر ووصل الى نتيجة أخرى . فقد قرر أن العقاب لا يملك فى ذاته أثر إضعاف السلوك ، وعلينا ان ننظر فى الكيفية التى وصل بها ثورنديك الى هذا الوضع المثير للدهشة .

يرى ثورنديك أنه حينما يبدو العقاب مضعفا للاستجابة فان هذا أثر غير مباشر . فالعقاب قد يؤدى إلى أضعاف الاستجابة وقد لا يؤدى إلى ذلك ، إلا أنه ليس صورة معكوسة (صورة مرآة) لأثر الثواب . وهذا صحيح على الأقل بمعنى أنه إذا أثيبت استجابة فإن من الواضح للكائن الحى فى الاختبار العادى أن تكرار هذه الاستجابة

سوف يثاب ، ولكن إذا عوقبت فلن يكون واضحا للكائن الحى أى الاستجابات الأخرى المتاحة سوف يثاب . ونتيجة لهذا فإن العقاب يؤدى دورا ممتازا فى إبلاغ الكائن العضوى عما لا يفعل ولكنه لا يحمل أى معلومات فى ذاته تخبر الكائن العضوى عن المسار الخاص البديل للسلوك الذى يجب اتباعه .

ماذا يحدث عندئذ حين تعاقب الاستجابة الوحيدة الملائمة لحالة دافعية معنية ؟ فالصغير الذى يعاقب على أخذ الكعك من الدولاب قد لا يعرف طريقة أخرى لإشباع رغبته فى الحلوى . ولا يهم عدد الضربات على الأصابع (أو غيرها) مما يتلقاه الصغير فإن الكعك لن يفقد شيئاً من جاذبيته ، والطفل لن يجد سبيلا آخر للحصول على الكعك . ويقودنا هذا إلى بعض الأسئلة الجوهرية للغاية حول العقاب ، وهى أسئلة تجبرنا إلى العودة إلى العالم المضبوط للمعمل الحيوانى للبحث عن إجابات عنها . دعنا ننظر إلى بعض التجارب الكلاسيكية فى العقاب فى مواقف الاستجابة الحرة .

تجارب سكنر وإيستس : درس سكنر **Skinner (1938)** آثار العقاب فى استجابة الضغط على الرافعة فى صندوق سكنر . وفى تجربته كان العقاب ضربة حادة على القدمين تصدرها الرافعة ذاتها ، ولقياس أثر العقاب حصل سكنر على منحنيات انطفاء لأربعة فئران بعد التدريب حسب جدول التعزيز من نوع الفترة الثابتة . وكان فأران يضربان عند بداية فترة الانطفاء أما الفأران الآخران فلم يضربا . وكانت النتائج أن الفئران التى ضربت فى بداية الانطفاء أظهرت معدل استجابة أثناء الانطفاء أبطأ بكثير . والواقع أن العقاب بدأ كما لو كان يقمع الاستجابة كلية لفترة من الزمن . والشيء الطريف ، رغم هذا ، أنه مع اكتمال الانطفاء لحقت الفئران التى تعرضت للضرب بتلك التى لم تتعرض له فى ضوء العدد الكلى للاستجابات المحذوفة .

ويفسر سكنر هذه البيانات بأنها تعنى أن العقاب له أثر مؤقت على السلوك – وهو تفسير غير صحيح كما أثبتت البحوث اللاحقة . وعلى الرغم من هذا فإن سكنر رأى أن العقاب لا يؤثر فى العدد الكلى للاستجابات التى يصدرها الحيوان خلال الانطفاء ، ولكنه يؤثر فقط فى المعدل الذى يصدر به بعض هذا العدد الكلى . ففى المراحل المبكرة للانطفاء تظهر الحيوانات المعاقبة معدلا أبطأ فى الاستجابة ، فمعدل استجابتها يكون مقموعا ، ولكن ظهر أن القمع يتلاشى بمرور الوقت وتعود المعدلات إلى الإسراع بحيث أنه فى النهاية نجد أن الحيوانات المعاقبة تعطى عددا من الاستجابات يكاد يساوى ما يصدر عن الحيوانات التى لم تعاقب .

وقد تابع إيستس **Estes (1944)** عمل سكنر ببحث واسع النطاق للعوامل التى تؤثر فى العقاب مما تتعرض له استجابة إجرائية منفصلة – وهى مرة أخرى ضغط الفأر على الرافعة . وفى هذه التجارب استبدل الصدمة الكهربائية بالضرب عند سكنر . وكانت الصدمة توزع خلال الرافعة بحيث أن الفئران التى اعتادت أن تتلقى الطعام نتيجة للضغط على الرافعة أصبحت أحيانا تتلقى الصدمة الكهربائية بدلا منه .

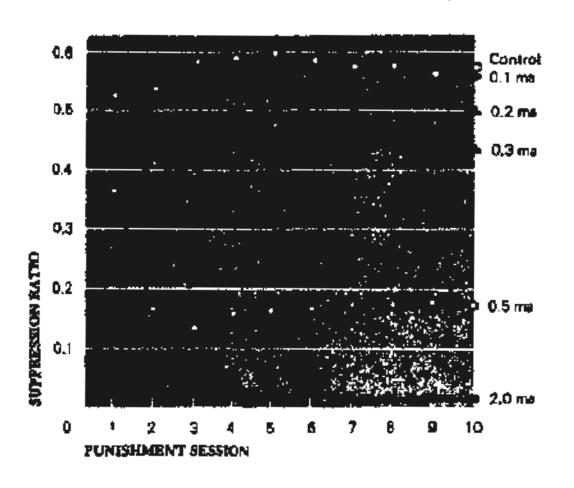
وكان الاستنتاج الأول الذى توصل إليه إيستس يشبه ما توصل إليه سكنر ، أى أن أثر العقاب هو فى جوهره فى معدل الاستجابة ، وليس فى الميل الكلى العام لإصدار استجابة بذاتها . إلا أن إيستس وجد أنه إذا كان العقاب شديدا بدرجة كافية أو إذا استمر لفترة طويلة ، تظهر آثار خفض طويل الأمد إلى حد ما فى العدد الكلى للاستجابات التى تصدرها الحيوانات . ومع ذلك فإن العقاب لم يستطيع أبدا إلغاء منحنى الانطفاء كلية ، فالفئران كانت دائما تعود إلى الاستجابة بعد العقاب ، حتى ولو لم تكن تعزز أبدا مرة أخرى . ومن الطريف أن نذكر أنه حين كان إيستس يعاقب فئرانه بين الحين والآخر فقط بدلا من عقاب كل استجابة لم يكن الانخفاض شديدا فى معدل الاستجابة ولكنه استمر فترة أطول . وهكذا ، فإن نتائج العقاب الجزئى تشبه نتائج التعزيز الجزئى ، وهذه حقيقة مؤكدة فى الوقت الحاضر **(Boe, 1971, Arison, Holz, & Hake, 1963, Arison, 1956)** .

قمع السلوك بالعقاب

الخاصية الأكثر تمييزا لعمل العقاب ، كما تقترح نتائج سكنر وإيستس بوضوح ، أنه يؤدى إلى خفض قوة الاستجابة التى تتعرض للعقاب على الأقل خفضا مؤقتا . ورغم هذا توجد استثناءات كثيرة لهذه القاعدة ، كما سنرى فيما بعد ، أما الآن فدعنا ننظر إلى ما أجرى حول تحديد الشروط التى يتم فيها خفض قوة السلوك بالعقاب . وكما ظهر فإن هذه خاصية مميزة للاستجابات الاجرائية التى تتكون بالتعزيز الموجب قبل أن يبدأ العقاب .

آثار حدة العقاب : من أولى المسائل التى تخطر على البال مسألة الكيفية التى يختلف بها العقاب فى فعاليته مع تغير حدته . ويوجد الآن كثير مما نعرفه عن هذا الموضوع **(Church, 1969)** . فقد درب كامب وريموند وتشيرش **Camp, Raymond, & Church (1967)** الفئران على الضغط على الرافعة للحصول على الطعام باستخدام جدول تعزيز من نوع (ف ث) مدته دقيقة واحدة حتى تكونت الاستجابة جيدا . ثم قسموا الفئران

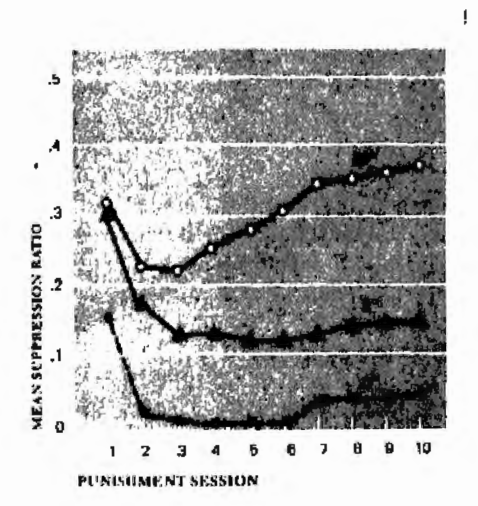
إلى مجموعات تعرضت للعقاب بصدمات اختلف مداها من صفر إلى ٢ ميللياً مبير . واستمرت كل صدمة لمدة ثانيتين . ولم تكن تعاقب جميع استجابات الضغط على الرافعة ، وإنما وزعت الصدمات خلال الجلسة على الضغط على الرافعة تبعا لجدول تعزيز ذى نسبة معينة . وأعد جدول النسبة لكل فأر بحيث يؤكد أن الفأر سوف تصدر عنه استجابة معاقبة واحدة فى الدقيقة إذا استمر معدل الضغط على الرافعة عنده بمستوى ثابت . ويوضح الشكل ٦ –٨ النتائج .



الشكل ٦ –٨ : قمع استجابة الضغط على الرافعة بالعقاب وهى التى كانت معززة بالطعام . ولم تلق الحيوانات الضابطة أى عقاب . وقد استخدمت نسب القمع لتدل على أثر حدة الصدمة فى الاستجابة . فكلما زادت حدة الصدمة العقابية زاد قمع الاستجابة (Camp, Raymond, & Church, 1967) .

وواضح أن الفئران قد قمعت سلوكها بمقدار أكبر مع زيادة حدة الصدمة العقابية . ويسجل كامب وزملاؤه أيضا أنه وجد ميلا ضعيفا للتخفيف من الآثار القمعية للصدمة إذا لم تكن الحدة كبيرة للغاية ، وتستطيع أن ترى أن منحنيات الصدمات فى المدى من ,١ إلى ,٥ ميللياً مبير تميل إلى الارتفاع الطفيف مع إكمال جلسات العقاب . وهذه نتيجة شائعة (Church, 1963) وربما تعكس توافقا مع المثير الصدمى . وأحيانا ما يكون التخفف من القمع كاملا بشرط أن حدة العقاب لا تكون كبيرة جدا (Azrin, 1960) . وتجد تحت هذه الشروط أن الحيوان قد يعود إلى مستوى الاستجابية الذى كان عليه قبل العقاب بالرغم من أن العقاب يستمر (تذكر أن الاستجابات كانت أيضا تثاب وفى هذا ما يبرر سلوك الحيوان) .

آثار تأجيل العقاب : قد لا يكون مدهشا أن نقول إن إرجاء تقديم المثير العقابى بعد الاستجابة يؤدى إلى خفض فعالية العقوبة فى قمع السلوك . وهذا يمكن استنتاجه مباشرة من مناقشتنا لإرجاء التعزيز فى الفصل الثالث ، وكان الدعم لهذا القول من تجربة كامب وريموند وتشيرش التى ناقشناها آنفا . ويوضح الشكل ٦ -٩ كيف أن استجابة الضغط على الرافعة تم قمعها حين لم يكن هناك أى تأجيل أو حين قدمت فترات تأجيل بعد صدور الاستجابة مدتها ثانيتان أو ٣٠ ثانية . ومن الواضح أنه كلما زاد الإرجاء تقل الآثار القمعية للعقاب .

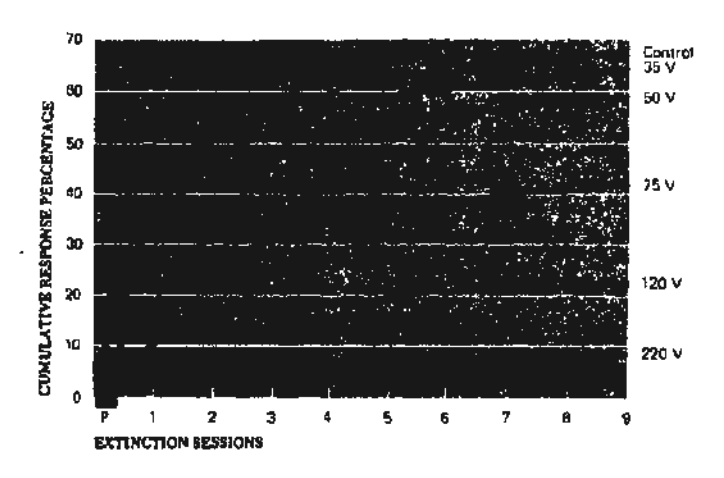


الشكل ٦ ٩ : آثار إرجاء العقاب فى الاستجابة المعاقبة . فكلما زاد التأجيل يقل السلوك المعاقب المقمـــوع (Camp, Raymond, & Church, 1967) .

التخفيف من القمع : ماذا يحدث حين يزال العقاب فى المواقف الإجرائية من النوع الذى فحصناه ؟ أحيانا تعود الاستجابية إلى مستويات ما قبل العقاب بشرط أن يستمر الكائن العضوى فى تلقى التعزيز الموجب على سلوكه (مثلا Azrin, 1960 ; Appel, 1963) . وبالمثل فإن إيستس وسكنر ، كما تذكر وجدا أنه إذا حذف التعزيز الموجب أثناء العقاب ، وأجرينا اختبارا لآثار العقاب التى تنقل أثناء الانطفاء ، فإن معدل الانطفاء ينخفض ، إلا أن الحيوانات المعاقبة أنتجت مع مرور الوقت عددا كبيرا من الاستجابات مثل الحيوانات التى لم تعاقب . ويبدو أن العقاب ، بعبارة أخرى ، ليست له آثار دائمة فى دأب السلوك .

إلا أن بو وتشيرش Boe & Church (1967) وجدشيئا مختلفا دائما . لقد دربا الفئران على الضغط على الرافعة باستخدام جدول (ف ث) لمدة ٤ دقائق حتى تكونت الاستجابة جيدا . ثم حذوا حذو الإجراء العام الذى استخدمه إيستس Estes (1944)

فأوقفا الطعام وقدما الصدمات مع أول استجابة تصدر خلال الفترات الزمنية المتتابعة التي طولها ٣٠ ثانية من الدقائق الخمس عشرة الأولى للانطفاء. وبالنسبة لباقي الجلسة الأولى التي طولها ساعة، والجلسات الثماني التي لحقتها، لم تقدم صدمات، وكذلك لم يقدم طعام بالطبع، لأن الاختبارات كانت لآثار العقاب المنقولة خلال الانطفاء. ويوضح الشكل ٦ - ١٠ النتائج. والبيانات في هذا الشكل نسب مئوية تراكمية أو متجمعة لعدد الاستجابات التي أصدرها الفأر خلال مراحل مختلفة من الانطفاء مقارنة بالعدد الذي يصدر خلال الجلسة الأخيرة من التدريب المعزز.



الشكل ٦ - ١٠ : أثر العقاب في إنطفاء استجابة معززة بالطعام. والبيانات نسب مئوية تراكمية لمقدار الاستجابة في مراحل مختلفة من الانطفاء مقارنة بالاستجابة خلال التدريب المعزز السابق. وقد قدم العقاب لمدة ١٥ دقيقة في جلسة الانطفاء (عند النقطة أ). وقد أدى العقاب الضعيف أو اللاعقاب إلى آثار غير دائمة تقريبا ولكن العقاب الشديد أدى إلى استجابة تالية قليلة جدا خلال الفترات المتأخرة من الانطفاء (Boe & Church, 1967).

ومن الواضح من الشكل ٦ - ١٠ أولا قبل كل شيء أن العقاب قد اختزل الاستجابة إلى نقطة الصفر خلال فترة الدقائق الخمس عشرة الأولى التي كان يقدم فيها. وبعد ذلك، كما هو واضح أيضا، لم يتم استرجاع الاستجابة مطلقا. وكان حجم هذا الأثر يتوقف على حدة الصدمة العقابية التي بدأ بها الانطفاء. ففي الحدة المتطرفة التي بلغت ٢٢٠ فولت مثلا لم يظهر إلا أثر ضعيف للغاية للاسترجاع، بينما كان الاسترجاع كاملا تقريبا عند ٣٥ فولت، بمعنى أن الحيوانات التي تعرضت

للانطفاء تحت هذا الشرط تكاد تتساوى فى الانطفاء مع الحيوانات التى تعرضت له دون أن تتلقى أى عقاب مبدئى على الأطلاق . وفى محاولة بو وتشيرش الربط بين نتائجهما ونتائج كل من إيستس وسكنر لاحظا أن حدة العقاب فى التجارب المبكرة كانت بالتأكيد أقل من الحدة التى استخدماها ، واقترحا أن هذا يفسر الاختلاف فى النتائج .

وللتلخيص نقول إن العقاب يمكن أن تكون له آثار دائمة فى السلوك بمعنى أنه يستطيع اختزال دأب الحيوان أو مثابرته بشكل واضح أثناء انطفاء الاستجابة التى كانت تعزز من قبل باستخدام معزز شهوى كالطعام . وهذا يجب أن يتضاد مع الآثار القمعية **المؤقتة** للعقاب فى السلوك حين يكون هذا السلوك مثابا أيضا وقت تقديم العقاب . وفى الشرط الأخير فإن السلوك يمكن أن يقمع طالما أن السلوك يحدث ولكنه يتم استرجاعه حالما يزول العقاب .

آثار العقاب المعتمد فى مقابل العقاب المستقل : فى قسم سابق من هذا الفصل ناقشنا بإيجاز مفهوم **الاستجابة الانفعالية الشرطية** (س ل ش) . وإذا كان لك أن تتذكر فإننا قلنا إن (س ل ش) تتكون بالطريقة البافلوفية : مثير محايد كالضوء يتزاوج مع مثير عقابى كالصدمة مستقلين عن أى شىء يؤديه الكائن الحى فى ذلك الوقت . وإذا كان لك أن تتذكر أيضا فإننا لاحظنا أن ظهور الضوء يؤدى تدريجيا إلى قمع السلوك الجارى – وقمع السلوك يبدو أنه التغير الحاسم الذى يعطى له الاسم (س ل ش) . والفرق بين طريقة (س ل ش) وطريقة العقاب التقليدية هى أن العقاب يعتمد على استجابة خاصة معينة فى الحالة الأخيرة ، بينما هو فى حالة (س ل ش) **لا يعتمد** على أى استجابة خاصة . وبدلا من ذلك ففى إجراء (س ل ش) يعتمد العقاب على حدوث مثير معين ، وهو المثير الذى يشير إلى أن الصدمة سوف تحدث بعد انقضاء فترة من الزمن .

ما هى الآثار الفارقة للعقاب المعتمد على الاستجابة فى مقارنته بالعقاب غير المعتمد عليها ؟ من المهم أن نلاحظ أن كلا الإجرائين ينتجان آثارا أولية أكثر تشابها من أنها أكثر اختلافا . فكلاهما يقمع السلوك فى موقف ارتباط بحدث منفر كالصدمة . فقد درب هنت وبرادى **Hunt & Brady (1955)** مثلا مجموعتين من الفئران على الضغط على الرافعة للحصول على الطعام فى صندوق سكنر . وبعد الوصول إلى أداء مستقر ظهر منبه محايد لمدة ثلاث دقائق . وبالنسبة للحيوانات التى كانت فى مجموعة العقاب ، فإن كل استجابة حدثت خلال فترة الدقائق الثلاث أتبعت بصدمة كهربائية قصيرة . أما بالنسبة للحيوانات فى المجموعة (س ل ش) فإن أى استجابة من استجاباتها خلال فترة الدقائق

الثلاث لم تخضع لعقاب ، وإنما تعرضت لصدمة قصيرة لا يمكن تفاديها عقب زوال المثير المحايد . وأوضحت النتائج أن كلتا المجموعتين من الحيوانات أنقصت معدل الاستجابة خلال وجود المنبه المحايد ، بل إن كلتا المجموعتين فى الواقع توقفت عن الاستجابة كلية حينما لم يكن المنبه موجود . ومع ذلك فقد وجد هنت وبرادى أن آثار طريقة (س ل ش) أخذت وقتا أطول لتنطفىء إذا قورنت بآثار الطريقة المعتمدة . وحين أزيلت الصدمة من الموقف فإن الحيوانات فى مجموعة (س ل ش) أظهرت قمعا فى وجود المنبه المحايد لفترة أطول مما فعلته الحيوانات فى مجموعة العقاب . وبالاضافة إلى هذا فإن الحيوانات فى مجموعة (س ل ش) مالت إلى القيام بأشياء أثناء وجود المنبه المحايد تختلف عن تلك التى كانت تقدم للحيوانات فى مجموعة العقاب . ففى حالة المجموعة الأولى لوحظ أن أحد أنماط السلوك الشائعة هى السكون والتجمد والتبول والتبرز ، بينما مجموعة العقاب لوحظ عليها أن النمط الشائع قبل هو تحريك ودغدغة (وليس ضغط) الرافعة حتى يزول المثير المحايد .

ومنذ الجهد المبكر لهنت وبرادى أظهر التجريب الأكثر حداثةبما لا يدع مجالا للشك أن العقاب المعتمد على الاستجابة يقوم بدور فى قمع استجابة معينة أكثر مباشرة وفعالية من طريقة (س ل ش) المستقلة عن الاستجابة(راجع مثلا **Church, Wooten, & Matthews, 1970, Church, Wooten, & Mattews, 1970 a, Myer, 1971)** . وربما يكون سبب هذا العقاب أن العقاب المعتمد يميل إلى أن تقع آثاره على جزء أكثر تحديدا من سلوك الكائن الحى – الجزء الذى عوقب على وجه الخصوص . أما الإجراء غير المعتمد على الاستجابة فإنه يميل ، من ناحية أخرى ، إلى التأثيرعلى جزء كبير من السلوك الذى يصدر فى موقف العقاب . وعلى هذا فإننا إذا تحدثنا بطريقة أكثر تحررا يمكن أن نقول إن الحيوان الذى يتعرض العقاب معتمد على الاستجابة يكون لديه وقت كاف لتقدير مالا يجب عمله فى الموقف ، بينما الحيوان الذى يتعرض لإجراء (س ل ش) يكون من المستحيل عليه أن يفعل هذا . والحيوان الأخير قد يستمر فى الضغط على الرافعة أكثر من الحيوان الذى يتعرض لعقاب يعتمد على الاستجابة (بشرط ألا يكون العقاب شديدا جدا) ، إلا أنه بصفة عامة يعاقب جزءاً أكبر من السلوك فى المدى الطويل ، فى الواقع أى شىء يفعله الحيوان مصادفة فى ذلك الوقت الذى تظهر فيه الصدمة التى لا يمكن تفاديها (عليك مراجعة **Church etal, 1970 b** لمزيد من التفاصيل حول هذه النقطة) . ومثل هذا الحيوان المصدوم الاعتياد المتسق بين إشارة خطر وصدمة لا يمكن تجنبها تحدث فى الموقف ، يترك « ليأخذ » الصدمة ويعالج « قلقها الموقفى » بأفضل ما يستطيع ، وربما بطريقة مميزة لنوعه الحيوانى **(Myer, 1971)** .

وعلى أساس الاستدلال السابق يمكننا الوصول إلى استنباط إضافى مباشر هو أن إجراء (س ل ش) يؤدى الكثير من ذخيرة الاستجابة عند الكائن العضوى ، ويستغرق الكائن العضوى وقتا أطول للتخفف من آثار العقاب غير المعتمد بعد ما يزول . وهذا بالطبع هو ما اكتشفه هنت وبرادى على وجه الدقة . إلا أن البحوث الأكثر حداثة توضح أنه لا تتوافر لنا حتى الآن جميع الاجابات . فقد بين تشيرش وزملاؤه Church et al. (1970 b) بوضوح كبير أن العقاب المعتمد على الاستجابة يقود إلى أنطفاء لقمع الاستجابة أبطأ من طريقة (س ل ش) — وهى نتيجة تتعارض مباشرة مع نتائج هنت وبرادى . ومع ذلك فقد وجد تشيرش وزملاؤه أنهم فى اتفاق مع تفكيرنا — وأن العقاب المعتمد على الاستجابة يقود إلى قمع مكونات خاصة من سلوك الكائن الحى — تلك المكونات التى عوقبت فى الواقع ، فبينما تميل طريقة (س ل ش) إلى قمع السلوك فى الموقف على نحو أكثر عمومية وتوحيدا .

وفى هذا الصدد أجرى دنهام سلسلة من البحوث (مثلا ,Dunham, 1971, 1977) (1978 قاس فيها كيف تعيد الحيوانات توزيع أنشطتها حين يعاقب أحد هذه الأنشطة . ففى إحدى هذه التجارب (Dunham, 1978 مثلا سجل ما فعلته الحيوانات — وكانت فيران الرمال فى هذه الحالة — حينما كانت جائعة ثم تنشغل لمدة ٣٠ دقيقة فى تناول الطعام ، أو الجرى فى عجلة ، أو البحث فى قمامة ، أو تمزيق الورق (فيران الرمال تحب تمزيق الورق بأسنانها وأقدامها ، ويمكن أن تؤدى استجابة إجرائية للحصول على زاد من الورق لتمزقه) . وقد وجد أنها استغرقت معظم الوقت تجرى ثم تبحث فى القمامة ، ثم تأكل ، ثم تمزق الورق (الذى لم يحدث إلا نادرا فى هذه التجربة) وبهذا الترتيب . وحين عوقب الأكل بعدئذ فى الجلسات اللاحقة وكان طول كل جلسة ٣٠ دقيقة فإنه قمع تقريبا بالطبع . إلا أن ما يدعو إلى الاهتمام الشديد أن الحيوانات مالت إلى التعويض بزيادة الوقت المستغرق فى الاستجابة البديلة التالية الأكثر احتمالا ، وهى الجرى فى هذه الحالة . وهكذا يقودنا بحث دنهام إلى استنتاج أن الحيوانات تظهر تنظيما هرميا للأنشطة التى يحتمل أن تنشغل بها ، فإذا عوقب أحد هذه الأنشطة توجد قواعد معقولة تصف أنماط السلوك البديل الأكثر احتمالا فى الحدوث . وتتوازى جهوده مع دراسات أخرى مثل تلك التى قام بها شيتلوورث Shettleworth (1975, 1978) وهى التى تصف طرق الاستجابة الخاصة بالنوع الحيوانى والخاصة بالموقف تحت شروط مختلفة من التعزيز .

الاستخدامات العملية للقمع الناتج عن العقاب : على الرغم من أنه مما يتجاوز حدود هذا الكتاب تناول الموضوع بأى تفصيل على الإطلاق يبدو من المفيد أن ندرك

أن استخدام القمع الناتج عن العقاب يمكن أن يكون أسلوبا هاما فى المواقف الكلينيكية وخاصة تلك التى تتبنى الطرق الأحدث فى تعديل السلوك . فمن بين أساليب أخرى يمكن الربط بين الثواب والعقاب بالنسبة لاستجابات بديلة لانتاج تغيرات جوهرية فى سلوك الأشخاص المضطربين أو المتخلفين أو الأشخاص المودعين فى المؤسسات لسبب أو لآخر وهذا ميدان هام وسريع الاتساع والنمو فى كل من علم النفس الكلينيكى والتطبيقى وعلينا أن نتحقق من إمكاناته الكاملة . وإذا أردت متابعة هذا الموضوع فيمكنك قراءة مواد مثل (Wolpe, 1974, Neuringer & Michael, 1970) أو أى أعداد حديثة من مجلات مثل Behavior Research, and Therapy . ومن الطريف أن نلاحظ عرضا أن جميع أساليب العلاج السلوكي تقريبا جاءت من إجراءات طورها أولا معمل الحيوان . وهذا مثال طيب آخر يرينا أن البحث الأساسى يمكن أن يقود إلى استفادة عملية هامة .

بعض الآثار غير القمعية للعقاب

فحصنا فى القسم الأخير الطرق التى يعمل بها العقاب فى تحطيم السلوك المثاب ، ورأينا أن ستخدام المثير المعاقب يؤدى هذه المهمة بفعالية – على الأقل مؤقتا وأحيانا على نحو أكثر دواما – فى عدد من المواقف المختلفة . والآن دعنا نقلب الأوضاع بعض الشيء وننظر إلى بعض المواقف التى لا يقمع فيها المثير السلوك فحسب ، وإنما يمكن أن يستخدم فى الواقع لتسهيل التعلم ، وأصدار استجابات فطرية هامة ، والحفاظ على السلوك المفيد . وسوف نقابل طوال الطريق بعض الإشكالات الغريبة مما يوحى ، على الأقل ، بأننا لا زلنا فى حاجة إلى مزيد من المعرفة قبل أن يتوافر لنا ما هو أكثر من فهم لآثار العقاب فى السلوك .

استخدام العقاب كمنبه : ماذا يحدث إذا كنابدلا من إتباع استجابة معتادة الأثابة بصدمة كهربائية ، بحيث تستخدم الصدمة الكهربائية على نحو يشير إلى أنه إذا صدرت الاستجابة يمكن الحصول على المكافأة ؟ وبعبارة أخرى ماذا يحدث لو **عكسنا** العلاقة الزمنية المعتادة بين المثير « العقابى » والسلوك المعزز باستخدام المثير العقابى كمنبه تمييزى ؟ هل يقمع السلوك تحت هذه الشروط ؟ الاجابة بالنفى ، والصواب هنا أن نعتبر أن الحدث العقابى لا يتكون فى ضوء نفوريته فحسب وإنما يكون فى ضوء خصائصه **كمثير** ، أى أنه يعتبر منبها يجب أن يعمل كا تعمل المنبهات الأخرى .

وتوجد تجربة قام بها هولتز وآزرين (Holz & Azrin (1961 أثبتا فيها أن الصدمة الكهربائية يمكن أن تعمل بنفس الطريقة التى يعمل بها الجرس أو الضوء فى التعلم التمييزى البسيط . فقد درب هذان الباحثان الحمام على نقر المفتاح باستخدام جدول تعزيز بالطعام من نوع (ف غ) بمتوسط دقيقتين . وحينما وصلت الاستجابة إلى معدل مستقر أضافا الصدمة الكهربائية إلى الموقف بحيث أن كل استجابة على المفتاح تنتج صدمة . وقد عدلت حدة الصدمة بحيث يختزل معدل نقر المفتاح إلى حوالى النصف . وحين يكون هذا الشرط جيدا يتم الانتقال إلى فترات الانطفاء حيث لا تنتج النقرات طعاما أو صدمة . وهذا الإجراء الذى تداخلت فيه فترات التعزيز بوجود منبه (الصدمة) مع فترات لا تعزز يغيب فيها المنبه – هو بالضبط ما يستخدم فى تكوين المنبه كمثير تمييزى . وتحت هذه الشروط نتوقع للصدمة أن تصبح إشارة على أن الطعام متاح ، وأن نتوقع الحمام أن يحتفظ بمعظم استجابته للفترة التى تقدم فيها الصدمة بعد كل استجابة . وهذا ما حدث تماماً . لم تستجب الحمامة إلا نادرا خلال فترة اللاتعزيز ولكنها كانت تستجيب بسرعة واضحة حين كانت كل استجابة تتبع بصدمة . ومن الواضح أن العقاب يكون كمنبه يهيء الفرصة للاستجابة للحصول على معزز موجب .

وفى سلسلة طويلة أثبت عدد من الباحثين (Muenzinger, 1934 ويمكنك الرجوع إلى Church, 1963 لعرض كامل للموضوع) جانبا آخر للعقاب كمنبه للتعلم . ففى إحدى تجارب موينزنجر درب الفئران فى صندوق تمييز وكافأها بالطعام حين تصدر الاستجابة الصحيحة وعاقبها بصدمة إذا وقعت فى خطأ . ولم يكن غريبا بالطبع أن نجد أن المجموعة التى دربت تحت هذه الشروط أصدرت حوالى ثلث الأخطاء التى صدرت عن مجموعة تلقت الطعام وحده عند الاستجابة الصحيحة . ولكن هنا حدثت مفاجأة . لقد أثبت موينزنجر أيضا أن صدم الحيوان بعد الاستجابة **الصحيحة** التى تقود إلى الطعام أنتج تعلما وصل فى سرعته إلى نفس درجة سرعة صدم الحيوان على الاستجابات الخاطئة (وكلا الشرطين أديا إلى تعلم اسرع من عدم استخدام العقاب على الإطلاق) .

كيف لنا أن تفسر هذه النتيجة الغريبة ؟ لقد شعر موينزنجر أن وظيفة الصدمة بالنسبة للاستجابات الصحيحة تبطئة الحيوان وبالتالى جعله يؤدى بشكل فيه قدر أكبر من الروية قبل الاختيار . وقد أكد وسكنر (Wischner (1947 حقيقة موينزنجر استخدم إجراءا تصحيحيا فى التدريب على التمييز ووجد أثرا أقل بكثير حين يستخدم إجراء غير تصحيحى (أى حين لا يسمح للحيوان بتصويب خطئه بالرجوع والقيام بالاختيار الملائم) . ومن المحتمل أم مثل هذه العوامل الإجرائية تلعب بعض الأدوار الضئيلة فى

الظاهرة ، ولكن على أساس الأفكار التى تحاول تنميتها فى هذا القسم فإن اتجاها آخر يقترح نفسه (Fowler & Wischner, 1969) ، وهو ببساطة أن الصدمة فى هذه التجارب تزاوجت مع الطعام ، وبهذا يمكنها أن تقوم بوظيفة المنبه التمييزى - تشير إلى الفأر عقب الاختيار أن اختياره كان حقا الاختيار الصحيح . والمفتاح هنا ، مرة أخرى ، قد يكون فى النظر إلى **المعلومات** التى تعطيها الصدمة للفأر حول سلوك الاختيار عنده .

وتوحى البحوث الحديثة بان شيئا قريب الشبه بالتحليل السابق ربما يكون صحيحا . ففى سلسلة من التجارب قام بها فولر ووسكنر ومعاونوهما أوضحت أن الصدمة على الاستجابات الصحيحة تكون مفيدة على وجه الخصوص فى حل التمييزات الصعبة إذا قورنت بالتمييزات السهلة (Fowler, Spelt, & Wischner, 1967) . وبالأضافة إلى هذا فإن خصائص التغذية الراجعة للصدمة فى مقابل المثيرات المحايدة للاختيارات الصحيحة ، أى التركيز الذى تنبه إليه الصدمة بالنسبة للاختيار الصحيح الذى تتبعه ثبت أنه هام (Fago & Fowler, 1972) . كما طور فولر Fowler (1978) تحليلا للوظيفة الإشارية لصدم الاستجابات الصحيحة معتمدا على تطبيق ظاهرة **الإعاقة** ، التى ناقشناها فى الفصل الثالث . وهذا التحليل أبعد من نطاق هذا الكتاب ، ولكنك تجده طريفا وهاما إذا شئت التوسع فيه .

وعلى أية حال فإن خصائص المنبه للعقاب يمكن أن تلعب دورا هاما بشكل غير عادى فى التعلم ، ربمايكون أكثر اهمية من قدرته على إحداث الانفعال . وبعد كل هذا فإن قليلا من العقاب (وتذكر أننا نناقش هنا العقاب المعتدل) قد يكون مثيراً لاضطراب عابر فى لحظته ولكنه يمكن أن يكون أكثر من حالة عابرة إذا أشار إلى أن مكافأة موجبة أو أن حدثا هاما آخر من أحداث المثير (مثل مكان آمن) آت فى المستقبل .

سلوك عقاب الذات

فكر للحظة فى تجربة تعلم التجنب التقليدية . ففيها يدرب كلب على قفز حاجز استجابة لمنبه تمييزى ، وإذا حدثت القفزة خلال فترة زمنية معينة يتم العقاب (صدمة كهربائية أو غيرها) . وكما رأينا يتكون هذا السلوك بسهولة ويصبح بسرعة على درجة من الاستقرار . والآن دعنا نقوم بعملية تجريبية قد تقودنا إلى توقع السلوك ، وهى أن نعاقب الحيوان على إصدار استجابة التجنب . ومن الطرق البسيطة لعمل هذا كهربة شبكة الأرضية - التى كانت من قبل آمنة - بحيث أن الحيوان يقفز فى الصدمة . فإذا

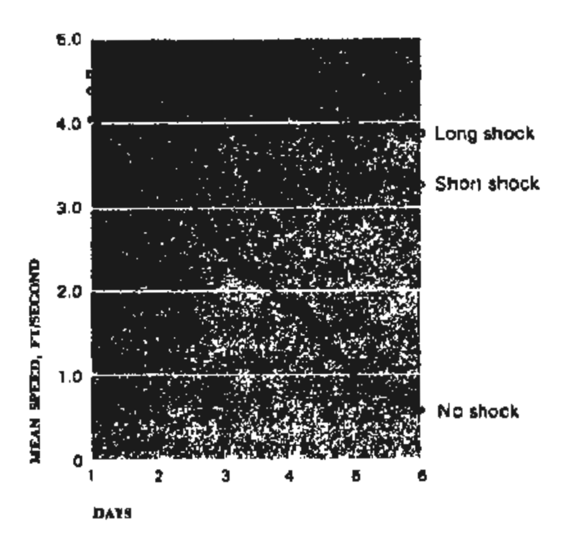
ربطنا بين هذا وإجراء انطفاءبحيث أن الحيوان إذا فشل فى القفز وإذا بقى فى قسم البداية فلن تحدث له أى صدمات . وتحت هذه الشروط - فى ضوء ما رأيناه من الحالات التى تكون فيها الاستجابات معتمدة على المكافآت الموجبة - فإننا نتوقع للكلب أن يقمع سلوك الجرى بسرعة وأن يتوقف عن الجرى بأسرع بكثير من كلب آخر مثلا لم يعاقب . إلا أن الأمور لا تسير عادة بهذه البساطة ، وإنما يوجد الآن مقدار كبير من الأدلة يوضح أن العقاب الذى يقدم تحت هذه الشروط يزيد الميل للاستجابة أبعد مما نجده إذا لم يستخدم العقاب . وقد سجل سولومون وزملاؤه **Solomon et al. (1953)** فى تجاربهم حول تعلم تجنب الصدمة أن الكلاب تقفز بسرعة أكبر وبقوة أشد إلى الصدمة مما تفعل ظروف إجراءات الانطفاء المعتادة ، ويذكر تشيرش **Church (1953)** فى عرضه للتراث كثيراً من التجارب التى تؤكد أساساً نفس الشيء .

ومن الامثلة المبرزة المبكرة الأخرى على إحداث السلوك بالعقاب ماياتينامن بعض الأعمال التى أكدت ما يسمى **سلوك الدائرة المغلقة** . فقد درب براون ومارتن ومورو **Brown, Martin,& Morrow (1964)** الفئران على الجرى فى طريق حتى **تتجنب** صدمة . ووضعت الفئران فى شبكة مكهربة فى صندوق البداية وكان عليها أن تجرى الطريق المكهرب بطوله قبل الوصول إلى الأمان فى صندوق الهدف . وبعد أن أصبحت هذه الاستجابة جيدة التعلم تعرضت الحيوانات للانطفاء . تحت شرط من ثلاثة شروط : فبالنسبة للمجموعة الأولى استخدم الانطفاء المعتاد - فبعد عدد قليل من المحاولات كانت أثناءها حدة الصدمة تتناقص تدريجيا ، توقفت الصدمة تماما فى الجهاز . والمجموعة الثانية وهى مجموعة « الصدمة القصيرة » تركت الصدمة فى القسم الأخير من الطريق وطوله قدمان قبيل صندوق الهدف ولكنها توقفت فيما عدا ذلك . وبالنسبة للمجموعة الثالثة وهى مجموعة « الصدمة الطويلة » كهرب الطريق كله وطوله ٦ أقدام إلا أن الصدمة لم تقدم فى صندوقى البداية والنهاية . ويمكنك أن ترى نتائج الانطفاء فى الشكل ٦ - ١١

ففى ضوء سرعة الجرى فى القدمين الأخيرين من طول الطريق كانت المجموعة التى انطفأت أولا هى المجموعة التى لم **تتلق صدمة على الإطلاق** . أماالمجموعتان الأخريان اللتان عوقبتا على إصدار استجابة الهرب السابقة . فقد أظهرتا مقاومة أكبر للانطفاء وكانتا تجريان فى الواقع حوالى ٣,٥ قدما فى الثانية بعد ستة أيام من الانطفاء (٦٠ محاولة انطفاء) . فى هذا سلوك « مازوكى » حقيقى أو سلوك « الدائرة المغلقة » أو

« عقاب الذات » من جانب الفئران ، لأن كل ما كان عليها عمله لتجنب الصدمة تماما هو البقاء ساكنة فى صندوق الهدف !

كيف نفسر مثل هذا الأثر المشكل ؟ كما قد تتخيل يوجد عدد من الطرق للنظر إلى هذه المشكلة إلا أن الاتجاه يفضله براون وزملاؤه (راجع أيضا (Melvin & lirving, 1979, Saunders, 1974) أن سلوك الدائرة المغلقة يحدث لأنه أصبح سلوكا كامنا (معبأ) بالخوف الذى تحدثه الصدمة فى الموقف . فالصدمةأثناء الانطفاء لا تعمل كثيرا فى قمع استجابات بذاتها مثل الجرى وإنما ما تفعله أكثر هو الحفاظ على الخوف ، وحينما تظهر الصدمة تستمر الحيوانات فى الجرى لأن الأساس الدافعى لهذه الاستجابة يزداد



الشكل ٦ -١١ : مقاومة انطفاء استجابة هرب كدالة لشروط العقاب خلال الانطفاء ، ففى شرط الصدمة الطويلة كان الطريق كله مكهربا ، بينما فى شرط الصدمة القصيرة كان القدمان الأخيران من الطريق فقط هما المكهربان ، أما فى شرط اللا صدمة كانت الصدمة غائبة فى كل الجهاز وكانت مقاومة الانطفاء أقل ما تكون حين لم يتضمن الطريق أى صدمات بينما كانت أكبر ما تكون حينما كان الحيوان يجرى إلى الصدمة (J.S.Brown, Martin, & Morrow, 1964) .

ويوجد تفسير آخر لسلوك الدائرة المغلقة يعتمد على فئة أخرى من الظواهر ترتبط بالسلوك الحادث نتيجة للمثير العقابى . وهذه الفئة ترتبط بأنماط السلوك الخاصة بالنوع الحيوانى مما يمكن أن يحدثه العقاب فى الحيوانات . ويوجد كثير من هذه الاستجابات كما رأينا خلال هذا الكتاب ، تمتد من الجرى البسيط إلى بعض أنواع السلوك الاجتماعى

الطريف . وعلى هذا فإن الحيوانات إبتداء من الفأر إلى القرد سوف تحارب أو تقاتل تلقائيا حين تصدر الصدمة العقابية وكان هناك فأر أو قرد آخر قربها مباشرة ,Azrin Hutchinson,)& (Hake, 1967, O'Kelley & Steckle, 1939) . وعند الفأر فإن هذا يستثير بصفة عامة صورة وضع « الملاكمة » المميز الذى يقف فيه فأران وجها لوجه ويتضاربان بأقدامهما الأمامية . وهذا السلوك الشديد التنميط يمكن إحداثه فى مئات من المحاولات دون أن يظهر علامة على نقصه فى الاحتمال أو الحدة . وقد قدم ماير Myer (1971) عرضا طيبا لهذه الظاهرة وما يرتبط بها واقترح أشياء يمكن استخدامها فى تفسير سلوك الدائرة المغلقة دون إقحام مفهوم الخوف كما فعل براون ومعاونوه . وفى هذا يقترح ماير ، أساسا ، أن الأثر الهام للعقاب فى موقف ما قد تكون زيادة إمكانية استجابة ما ربما يكون الحيوان قد أصدرهاإما لسبب أنه تعلم إصدارها أو لأن هذه الاستجابة – وهذا هو الأقرب إلى وجهة نظره – هى من نوع الأرجاع العقابية . الخاصة بالنوع الحيوانى الذى ينتمى إليه الحيوان (وذات احتمالية عالية . فالفئران فى تجربة براون وزملائه قد تعلمت بوضوح استجابة على درجة عالية من الخصوصية وهى الجرى نحو الصدمة العقابية ، وهى استجابة محايدة شرطية للصدمة وعلى درجة عالية من الاحتمالية ، كما ركزنا فى عدد من المناسبات من قبل . وعلى هذا فحين تقع الحيوانات فى فخ الصدمة أثناء الانطفاء فإن الاستجابة الأعلى إمكانية هى المتاحة مباشرة ، ولهذا تفعل ما تفعله دائما فى المواقف التى يظهر فيها المثير . إنها تجرى بسرعة .

ويوجد اتجاه أخير اقترحه رينر (مثلا ,Tinsley & Renner, 1972, Renner& Tinsley) 1976 ، فهو يعترف بأن الخوف يمكن أن يلعب دورا هاما فى سلوك عقاب الذات ، ولكنه يركز على عامل إضافى يبدو مألوفا الآن وهو التعرف على أو تمييز نتاج التعزيز الذى تحدثه الاستجابة . وتبعا لهذا الرأى فإن الحيوانات تستمر فى الجرى حين يصدم الجرى فى الانطفاء ليس بسبب أنها خائفة (على الرغم من أنها قد تكون كذلك) وإنمابسبب أنها لاتتاح لها الفرصة لتمييز وتعلم أن الجرى يؤدى إلى الصدمة ، بينما عدم الجرى يؤدى إلى اللا صدمة . وبعبارة أخرى ، يعوزها التعرف على الضرورة المرتبطة بالموقف .

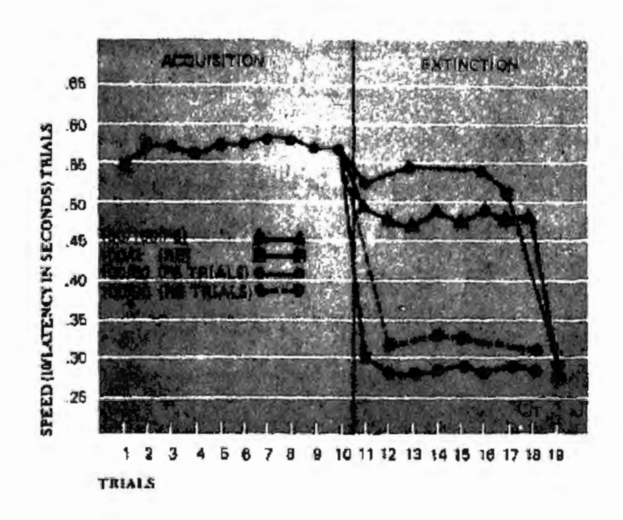
ويسجل تنسلى ورينر Tinsley & Renner (1975) بيانات تدعم هذا الاستنتاج . فقد دربا المفحوصين على أداء استجابة الضغط على مفتاح ، وتطلب الأمر ٦٠ ضغطة على المفتاح فى كل من ١٠ محاولات اكتساب من أجل الهرب من صدمة ظهرت بعد إشارة تحذير مدتها ثانية واحدة . وتعلم المفحوصون بسرعة مهمة الهرب وهى الضغط على

المفتاح بمعدل سريع حتى يحدث العدد المطلوب من الضغطات فتزول الصدمة ثم قدم الانطفاء وفيه أعطى لبعض المفحوصين انطفاء معتاد حتى تزول الصدمة تماما بصرف النظر عما يفعلون ، بينما أعطى للبعض الآخر عقاب للذات حيث تؤدى استجابة الانطفاء الأولى الى ظهور صدمة (والتى يمكن الهرب منها عندئذ باصدار ٦٠ ضغطة على المفتاح) . وفى مجموعة ثانية من المفحوصين تلقت تماما نفس الانطفاء العادى أو العقابى مما عدا أن الصدمة حدثت عشوائيا فى ٥٠٪ من محاولات الانطفاء . وكانت الصدمة تقدم مستقلة عما يفعله المفحوص فى مجموعة الانطفاء العادى ، بينما كانت تصدر فقط إذا استجاب المفحوص فى مجموعة الانطفاءالعقابى . وكان المفحوصون فى المجموعة الثانية يمثلون مجموعة ضابطة لتحديد ما إذا كان محض وجود تغير مفترض يمكن تمييزه فى مجرد تكرار المحاولات المصدومة يكون كافيا لاحداث انطفاء استجابة الضغط على المفتاح . وتظهر نتائج سرعة الاستجابة فى الشكل ٦ - ١٢ .

لقد تعلم المفحوصون الاستجابة بسرعة خلال الانطفاء ، وأظهرت شروط الانطفاء المختلفة فروقا ملحوظة فى المدى الذى تزول به قوة الاستجابة عبر محاولات الانطفاء الثمانى الأولى . وبصفة عامة فان الانطفاء المعتاد ، الذى تضمن حذف الصدمة أو اختزال تكرارها مستقلا عما يفعله المفحوص - أدى الى فقدان سريع فى الاستجابة ، بينما فى حالة الانطفاءالذى كانت الاستجابات - حين تصدر - تنتج العقاب أدى ذلك الى انطفاء أبطأ نسبيا . وكان الانطفاء أبطأ ما يكون فى حالة الاستجابات التى عوقبت إذا صدرت فى نصف المحاولات فقط . وتدعم بيانات تكرار الاستجابية بيانات السرعة فمن بين ٢٠ مفحوصا فى شرطالانطفاء العقابى استجاب ١٥ مفحوصا فى جميع محاولات الانطفاء الثمانى ، بينما لم يستجب إلا مفحوص واحد من بين المفحوصين العشرين فى شرط الانطفاء العادى فى جميع محاولات الانطفاء الثمانى أيضاً .

ويدعم سلوك المجموعات التى تلقت تكراراً منخفضا من الصدمة أثناء الانطفاء فكرة أن المفحوصين قد ميزوا الفرق فى تكرار الصدمة بين الاكتساب والانطفاء . فقد مال المفحوصون بوضوح إلى الانطفاء بسرعة أكبر إذا استبعدت الصدمة تماما ، إلا أن هذا الفرق لم يكن بنفس الدرجة من الكبر مما كان عليه الانطفاء المعتاد والانطفاء من نوع عقاب الذات . وعلى هذا فإن فرضا بسيطا معتمدا على تميز تكرار الصدمة بفشل فى تفسير أثر عقاب الذات . فكيف ، إذن ، نفسر ماكان يفعله المفحوصون ؟ كان لحسن الحظ من السهل توجيه السؤال لهؤلاء المفحوصين مباشرة لأنهم كانوا من البشر - بشر

وضعوا فى موقف تجريبى مناظر تماما لتلك المواقف التى استخدمت مع الفئران وسلكوا على نحو شبيه تماما بما فعلته الفئران تحت هذه الظروف !



الشكل ٦ -١٢ : سرعة إكمال ٦٠ ضغطة على مفتاح أثناء ١٠ محاولات اكتساب ، ٨ محاولات انطفاء لمجموعات انطفاء معتاد وانطفاء عقابى . بالنسبة لشرط الانطفاء العادى كان العقاب يحدث فى نسبة مئوية من عدد محاولات الانطفاء تمتد من صفر إلى ٥٠٪ . أما مجموعتا الانطفاء العقابى فقد أعطيتا المحاولة الـ١٩ الأخيرة بعد تعلم أن ضغط المفتاح المبدئى عندها يظهر الصدمة ويؤدى إلى اختزال سريع فى قوة الاستجابة من محاولة واحدة (Tinsley & Renner, 1975) .

حين سئل المفحوصون مباشرة سجلوا بدقة شبه كاملة ما إذا كانت جميع محاولات الانطفاء أو بعضها أو لا شيء منها قد ارتبط بالصدمة . وعلى هذا فقد كانوا يميزون بدقة تكرار الصدمة ، على الرغم من أن معظم أفراد مجموعة عقاب الذات كانوا لا يزالون يضغطون على مفتاح (التلغراف) . ومن بين العدد القليل من مفحوصى مجموعة عقاب الذات الذين أطفأوا الاستجابة فى المحاولات الثانى الأولى كان واحد فقط قادرا على التعبير عن علاقة الضرورة بين الاستجابية والعقاب . أما الآخرون فقد استخدموا استراتيجية الانتظار (فى كل من الاكتساب والانطفاء) حتى تحدث الصدمة قبل البدء فى الاستجابة ، وعلى هذا فهم لم « يكتشفوا » أبدا أن الاستجابية أثناء الانطفاء سوف تعاقب – وبالطبع فشلوا فى تعلم علاقة الضرورة بين الاستجابية والعقاب أثناء الانطفاء .

أما مفحوصو مجموعة عقاب الذات ممن كانوا لايزالون يستجيبون بعد محاولات الانطفاء الثمانية أو معظمهم أخبروا قبل المحاولة التاسعة أن الاستجابية تنتج الصدمة . وكما تتخيل فانهم توقفوا عن الاستجابية فى الحال ، كما يوضح ذلك بيانات الشكل ٦ - ١٢ .

وحاصل تجربة تنسلى وريتر هو أن تعلم **علاقات الضرورة** بين الاستجابية والتعزيز له أهمية فائقة . وعلى هذا فإن سلوك عقاب الذات أو سلوك الدائرة المغلقة يبدو أنه يقع ف فئة الظواهر التى تناولها باحثون آخرون مثل بولز وسلجمان وجونستون وغيرهم من أصحاب النظرية المعرفية الطابع فى تفسير الهرب أوالعقاب .وإذا تذكرت فإن هذه النظريات لا تستبعد دور الخوف أو الانفعالات المتعلمة الأخرى فى سلوك يعتمد على الحالات المنفرة ، ولكنها تزعم أن الانفعالات المتعلمة لا تزودنا بالاساس الجوهرى لما يتم تعلمه فى هذه الظروف . والمعالجة الناجحة لتعلم الهرب وتعلم التجنب وسلوك عقاب الذات فى الانطفاء تعتمد أولا على التميز بدقة أن الأمان والسلامة يوجدان فى مكان ما فى الموقف ، إلا أن الأكثر أهمية أن الأمان يعتمد مباشرة على علاقة ضرورة بين الاستثارة المنفرة وشيء **يفعله** الكائن الحى ، وفعل شيء ما يمكن أن يعنى الانتاج النشط لاستجابة ، أو يعنى الامساك النشط عنها ، ولكن يوجد فى الحالتين إدراك مباشر للعلاقة السببية بين التعزيز والسلوك ، وتضخم هذه الفكرة بقوه موضوع التفكير لا فى ميدان التعلم المعتمد على الأحداث المنفرة وهو موضوع هذا الفصل - وانما فى مجالات أخرى كثيرة من سيكلولوجية التعلم .

كلمة أخيرة :

قبل أن ننهى هذا الفصل نعرض بعض الكلمات حول التعزيز السالب من منظور جديد . لقد أتيحت لك الفرصة الآن أن ترى كيف يستخدم علماء النفس التجريبيون التعزيز السالب ، والعمليات المصاحبة للعقاب والهرب والتجنب لدراسة بعض الصور التى يبدو عليها التعلم فى مثل هذه الأحوال . الا أنه لسوء الحظ تضيف لغة الحياة اليومية معانى اضافية الى فكرة العقاب مما لم يقصد اليه علماء النفس التجريبيون ، الا نادرا إن كانوا يقصدونها على الاطلاق ، حين يستخدمون المصطلح . فكثير من الناس يعتقدون فى العقاب فى ضوء **القصاص** على سلوك غير قانونى « يخرق القواعد » سواء أكانت هذه القواعد تتصل بالمنزل أم بالمجتمع أو بصرح أكبر من المبادىء الأخلاقية **(Maurer 1974)** وهذه هى النظرة إلى العقاب على أنه « العين بالعين » ودفع حق المجتمع ، وعلى هذا

الأساسى يسجن الناس أو يستخدم أى إجراء « إصلاحى » آخر فى محاولة التحكم فى الأشياء غير المرغوبة مما تصدر عن بعض أعضاء المجتمع . وليس هذا هو مجال المناظرة مع أو ضد أخلاقيات العقاب البدنى أو العقاب كقصاص - على الرغم من أن معظمنا يتفق على أننا لم نتعلم بعد كيف نتعامل بكفاية مع القوى الموجود فى المجتمع مما تملأ سجوننا كما أننا لسنا متأكدين من أننا نعرف أفضل الطرق لمعالجة الأشخاص حتى يدخلون السجن أو بعد أن يغادروه .

وبينما نجد أن دراسة الموضوعات التى تناولناها فى هذا الفصل قد تضيف إلى الحل النهائى لمثل هذه المشكلات فإن من المهم عدم الخلط بين المسألتين . فببساطة شديدة نقول أن السلوك يرتبط أحيانا بأحداث يهرب منها الناس (أو غيرهم من المخلوقات) ويتجنبونها إن استطاعوا ، إذا أعدنا صياغة عبارة ثورنديك . وبهذا المعنى « المحايد » سيمانتيا دارت مناقشتنا ولا نستطيع أن نعمم أبعد من الحدود التى وصفناها لأنفسنا وهذا قد يكون لمناقشته فى موضوع آخر ووقت آخر .

كما أننا نسجل أيضاً أننا لم نضمن كثيرا من الأشياء التى يمكن أن ترد ، وبشكل مشروع ، فى فصل عن التعلم والاستثارة المنفرة ، موضوعات مثل : الصراع والعقاب التجريبى وأثر الضغط على السلوك المتعلم ، وما هو أكثر عمومية الحقائق والنظريات العامة للدافعية ذاتها . وعلى الرغم من كون هذه الموضوعات هامة بلاشك لنظرية السلوك إلا أن هذه الموضوعات يحسن معالجتها فى مواضع أخرى وخاصة تلك التى تتعامل مباشرة مع الدافعية . وتوجد كتب عديدة جيدة عن الدافعية سواء من المنظور المعاصر أو التاريخى ، كما أن أى طبعة سنوية من كتاب **Nebraska Symposium on Motivation** تزودك بمعلومات عن حال الميدان .

الفصل السابع

التعميم والتمييز

من المطالب الأولية للسلوك التوافقى أن يصدر السلوك الصحيح فى الوقت المناسب . وهذا يعنى بصفة عامة أنه عند صدور الإشارة يفعل الكائن العضوى شيئا ما هو بالفعل جزء من ذخيرة استجاباته الأساسية – إما باختيار أن يفعل شيئا أو لا يفعل ، أو بانتقاء أحد الطرق بين عدد من مسارات بديلة عديدة للعمل ويبدو أحيانا أن السلوك المرتبط من صميم البنية البيولوجية ولا يلعب فيه التعلم دورا بارزا . وحين كنا نناقش مفهوم الأرجاع الدفاعية الخاصة بالنوع الحيوانى فى الفصل الثانى مثلا قلنا إن الطبيعة لا تسمح أحيانا بفرص حرة لاكتساب استجابات مركبة لمثيرات معينة ، وخاصة حين يكون نمط السلوك من النوع الذى يعتمد عليه الحيوان فى مواقف الحياة المفاجئة وغير المتوقعة والتى قد تكون فيها الحياة أو الموت ، والتى يكون صياداً أو فريسة . وحتى فى اللحظات الأقل درامية نجد أن الطبيعة تقلل من دور التعلم فى ربط استجابة بمثير . فمثلا فى حالة بعض الأسماك نجد أننا حين نرسم نموذجا فجا للغاية للأنثى فإن ذلك قد يحدث النمط الفطرى للسلوك الجنسى عند الذكر بشرط أن يكون النموذج مرسوما باللون الأحمر فى سطحة الأسفل (Tinbergen, 1951) . وهنا تعد السمة الحاسمة للمثير هى لونه الأحمر .

وإذا كانت الطبيعةجامدة وتتطلب أنماطا ثابتة من النشاط للمثيرات فى بعض المناسبات إلا أنها مرنة فى السماح بتنوع كثير فى الربط بين المنبه والاستجابة فى مناسبات كثيرة أخرى . والواقع أن الإنسان يجب أن يعتقد أن هذه المرونة هى علامة سلوكه وأن التكيف يمكن أن يتم بسهولة للتواؤم مع صعوبات ومزالق اللحظة . ومن الصحيح بكل تأكيد أن الحيوانات الأخرى غير الانسان تستطيع أن تتعلم أن تستجيب لمثير معين

بطرق مختلفة اعتمادا على مطالب بيئية خاصة . وفى كل الظروف يكون الضرورى أن ندرس كيف أن المخلوقات تتعلم أن تميز بين نمط من أنماط المثيرات وآخر ، وكيف أن هذه المنبهات ترتبط بالأشياء الكثيرة المعقدة التى تستطيع الكائنات العضوية الحية أداءها .

وعلى الرغم من أنه من الواضح أن إدراك الفرق بين نمط من المثيرات وآخر له أهميته القصوى للسلوك الملائم فإنه من الواضح أيضاً أنه توجد مناسبات يكون من الأفضل فيها الاستجابة لمثيرين كما لو كانا متشابهين على نحو أو آخر . وعلى هذا فإن نمطا معينا للمنبهات - مما يعتبر محض مجموعة من شدة الضوء أو موجات الصوت تقع على عضو استقبال حسى - لا يمكن أن يصل إلى الكائن الحى بنفس الطريقة تماما فى مناسبتين مختلفتين . ويصح هذا لسبب بسيط هو أن الكائن العضوى غالبا ما يوجه جسمه نحو بعض الأشياء فى بيئته بطرق مختلفة فى الأوقات المختلفة . وفى حدود معينة فإن المنبهات التى ترتبط بها المثيرات خلال التعلم لا يمكن أن تكون متطابقة فعلا ، على الرغم من أنها قد تكون بالطبع متشابهة تشابها كبيرا . وهنا توجد مشكلة هامة أخرى . ماذا يحدث حين يطلب من الكائن الحى الاستجابة لمنبهين أو أكثر والتى تتشابه على نحو معين بينما تكون مختلفة ؟ وإلى أى حد تتشابه المنبهات قبل أن يستجيب لها الكائن العضوى كما لو كانت متطابقة ؟ وماذا يحدث للسلوك كلما انقصنا بالتدريج التشابه بين المنبهات ؟ وإذا كان **التمييز** هو العملية التى تصف كيف تدرك الكائنات الحية أن الأشياء مختلفة ، فإن **التعميم** هو العملية التى تصف كيف تسلك الكائنات الحية كما لو كانت الأشياء متشابهة[1] .

وفى هذا الفصل وفى الفصل التالى خاصة سوف نربط البيانات التى تم الحصول عليها من التجريب الذى أجرى على كل من الإنسان والحيوان . فعلى عكس ما حدث فى بعض ميادين سيكولوجية التعلم نجد أن دراسة القدرات التمييزية استخدمت بيانات مشتقة من أنواع حيوانية مختلفة إبتداء من الفأر فالطائر فالقرد ثم الإنسان . ويوجد سبب جيد لهذا ، فبينما نجد أن كثيرا من مظاهر السلوك خاصة بالنوع الحيوانى أو أنها معدة بدرجة أو أخرى للتعلم كدالة للتطور السلالى ، فإنه يوجد سبب وجيه للاعتقاد خاصة بأن الحيوان والانسان يشتركان على الأقل فى بعض الطرق والإمكانات الأساسية

---

(١) التمييز والتعميم يمكن تصورهما أيضا على أنهما نقطتا النهاية فى متصل للتحكم فى المثير (Rilling, 1977) . فإذا كان السلوك يتغير بانتظام حين يتغير المثير على نحو معين فإننا نقول إن السلوك تحت تحكم هذا المثير . فإذا فشل السلوك فى التغير بدرجة ما مع التغير فى المثير فإننا فى هذه الحالة يعوزنا التحكم فى المثير .

للبحث عن المعلومات وجمعها من بيئاتهم ، وهي المعلومات التي توجه سلوكهم بعدئذ . فمثلا نجد كثيرا من الحيوانات تشترك مع الانسان في إمكانية الانتباه انتباها انتقائيا لأبعاد المثير في العالم الخارجي وتجهيز المعلومات التي يوفرها مثل هذا الانتباه . وسوف ننظر في بعض هذه البيانات في موضعها وكذلك إلى التفسيرات التي وضعها لها علماء النفس . ولكن يمكن اعتبار هذا الفصل والذي يليه من نواح متعددة قنطرة تصل بين سيكولوجية التعلم التي ظهرت أساسا من دراسة الحيوانات الدنيا ، وتلك السيكولوجية التي تطورت أساسا من تحليل السلوك البشري ، ودراسة المهارات اللفظية التي تميز الإنسان .

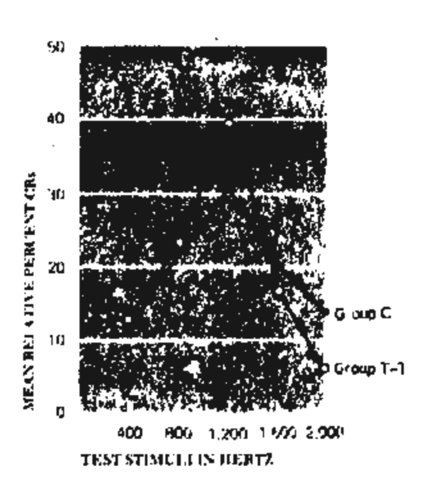
التعميم

توجد حقيقتان هامتان حول تعميم المثير أولاهما أن فعالية عمل الاشتراط لا تقتصر على المثير المستخدم في الأصل في الاشتراط ، وثانيتهما أن قدرة المثير على إحداث الاستجابة تتناقص كلما صار هذا المثير أقل تشابها مع ذلك الذي استخدم في الاشتراط الأصلي . ولا يوجد خلاف حول النقطة الأولى ، فالحقيقة الامبريقية تقول أن مثيرين مختلفين يمكن لهما – تحت الشروط الملائمة – إحداث نفس الاستجابة ، ولو بقوة مختلفة . أما النقطة الثانية فيوجد حولها خلاف أكبر ، وخاصة حين يكون الأمر حول تحديد معاني مفاهيم مثل « مرتبطة » أو « متشابهة » . وسوف نرى هنا أن علماء النفس قد ناقشوا المسائل في ضوء بعد بسيط محدد فيزيائيا مثل « المسافة على الجلد » أو « طول الموجة » أو « شدة الضوء » . كما ناقشوها في ضوء مقياس للتشابه محدد تحديدا سيكو فيزيائيا . ودعنا الآن نفصل في شرح النقطتين بالانتقال إلى عرض بعض ما تم الحصول عليه من المعمل .

التعميم باستخدام الاستجابات الشرطية البافلوفية : قام مور (1972) Moore باشراط استجابة العشاء الرمشي في الأرانب (وهو أحد جفون العين الثلاثة في الأرانب) باستخدام إجرائين اشتراطين بافلوفيين في أحدهما كان الجفن يغلق شرطيا مع نغمة صوتية واحدة طولها ١٢٠٠ هرتز ، وفي الثاني استخدم الاشتراط الفارق لنغمتين طول إحداهما ١٢٠٠ هرتز باعتبارها (م ش +) والثانية ٢٤٠٠ هرتز باعتبارها (م ش –) ، (وقد تمت المساواة بين النغمات بالنسبة للعلو) . وقد تعرض الجلد القريب من العين لصدمة كهربائية باعتبارها (م غ ش) ، وقد أدت هذه إلى غلق غير شرطي ثابت للجفن . وبعد الاشتراط اختبرت الأرانب في انطفاء الاشتراط بالنسبة

للمثير (م ش +) الأصل وتعميم الاشتراط بالنسبة لترددات صوتية تختلف عن هذا المثير ، وتبدو النتائج فى الشكل ٧ -١ ، وفيه رسمت البيانات فى ضوء العدد النسبى للاستجابات الشرطية التى أنتجتها الأرانب فى كل تردد من الترددات الاختبارية وقد لوحظ أنه فى المجموعة الأولى (المجموعة الضابطة) ، على سبيل المثال أن حوالى ٣٠٪ من مجموع الاستجابات الشرطية الناتجة خلال جميع جلسات الاختبار صدرت للنغمة ١٢٠٠ هرتز ، وأن حوالى ١٢٪ صدرت للنغمة ٢٤٠٠ هرتز(*) ، وهكذا .

وتوجد أشياء كثيرة يجب ملاحظتها فى الشكل ٧ -١ أولها الحد الأقصى للاستجابة حدث للمثير (م ش +) مع ميل أقل فأقل للاستجابة مرتبطة بالمثيرات التى تزيد أو تنقص عن هذا المثير . وكانت النتيجة بالطبع هى **ممال تعميم المثير** مع تناقص فى قوة الاستجابة حول جانبى المثير الأصلى (م ش +) . وكان الحال بالنسبة للمجموعة التجريبية **منتظما** إلى حد كبير حول (م ش +) . وثانيها أن أثر الاشتراط الفارق كان **شحذ الاستجابة** للمثير (م ش +) بالنسبة للترددات الأخرى ، فالمجموعة الثانية (المجموعة التجريبية) احتفظت بأكبر نسبة مئوية من استجابيتها الكلية للمثير (م ش +) ، وأخيرا فإن ممال المجموعة التجريبية كان **غير منتظم** حول (م ش +) ؛ وهذه النقطة مرتبطة بالنقطة السابقة ، فالممال يهبط بحدة فى الترددات العالية ، أى تلك



الشكل ٧ -١ : تعميم المثير المرتبط بالاشتراط البافلوفى للجفن الثالث عند الأرنب . وفى الشرط الضابط كانت الاستجابة مشروطة فى الأصل مع نغمة واحدة طولها ١٢٠٠ هرتز ، بينما فى المجموعة التجريبية كانت الاستجابة مشروطة اشراطا فارقا باستخدام نغمة طولها ١٢٠٠ هرتز باعتبارها (م ش +) ونغمة طولها ٢٤٠٠ هرتز باعتبارها (م ش -) ولاحظ أن ممال التعميم بالنسبة للشرط التجريبى أقرب نسبيا إلى المنحنى المدبب عند ١٢٠٠ هرتز وأنه يهبط بسرعة نحو الترددات العالية (Moore, 1972) .

---

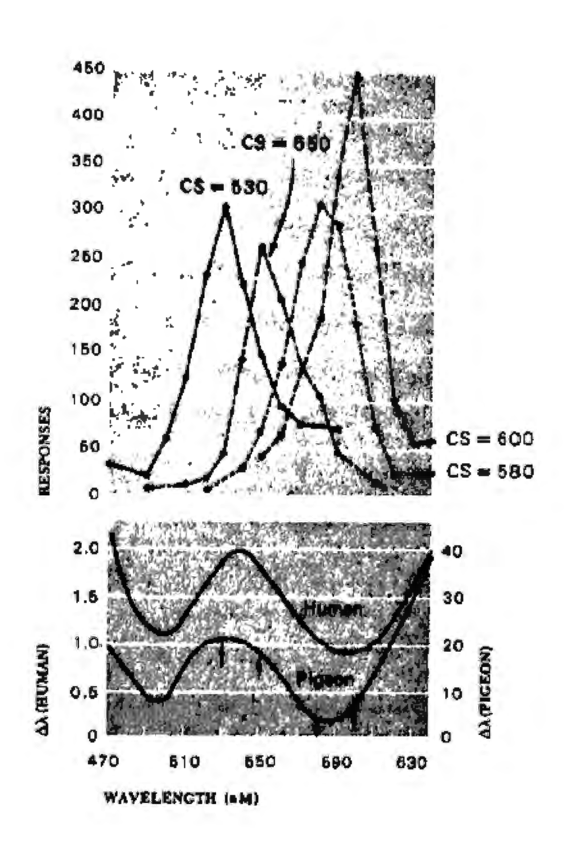
* ورد فى الأصل الأجنبى أن طول هذه الموجه ٤٠٠ هرتز وهو خطأ وصوابه ٢٤٠٠ كما ورد فى الترجمة حتى يضطرد السياق (المترجمان) .

التى تقترب من نغمة طولها ٢٤٠٠ هرتز والتى استخدمت كمثير من نوع (م ش −) ولم تعزز أبدا . وبالتدريج أحدث الاشتراط الفارق استجابة متناقصة للمثيرات التى تقترب من (م ش −) « دافعة » الأرانب للاستجابة بأقصى قوة نحو الترددات الصغرى .

التعميم باستخدام الاستجابات الشرطية الاجرائية : التعميم فى الاشتراط البافلوفى مباشر نسبيا ، ما دامت بعض المثيرات تستخدم دائما فى إحداث الاستجابة الشرطية ولدينا تحكم دقيق جدا فى خصائص هذا المثير وما تفعله به فى موقف الاشراط . أما فى الاشتراط الإجرائى البسيط فإننا لا نربط فى العادة الاستجابة بمثير معين بواسطة الطرق التجريبية المباشرة . والواقع أنه ، كما رأينا فى الفصل الثانى ، يصعب علينا ، إن لم يستحل . أن نحدد بالضبط ذلك المثير الذى يتحكم فى السلوك الذى ندرسه . إننا نستطيع بالطبع أن نرتب الأمور بحيث نكون أكثر يقينا فى التحكم فى المثير باستخدام أسلوب التدريب التمييزى البسيط الذى ناقشناه فى الفصل الثانى ، وسوف نعرض بعد قليل ذلك العمل التجريبى الذى تم فى هذا الصدد ، (وهو عمل لم يواجه إلا قليلا من الدهشة) . والآن دعنا ننظر فى بعض التجارب التى لم تبذل فيها محاولات مباشرة للتأكد من أن بعد المثير الذى يختبر فى ضوئه التعميم يتضمن قدرة على التحكم فى السلوك .

فى تجربة كلاسيكية قام بها جتمان وكاليش Guttman & Kalish (1956) اختبر الحمام فى التعميم على متصل طول الموجات الضوئية ، أى على بعد اللون . وتم هذا بتدريب الطيور فى صندوق سكنر على نقر مفتاح يسقط عليه ضوء من موجه ذات طول معين باعتباره م ش . وقد دربت حمامات مختلفة مبدئيا على النقر باستخدام أطوال موجات ضوئية باعتبارها م ش تمتد من ٥٣٠ إلى ٦٠٠ نانوميتر . وبعد بعض التدريب المبدئى عززت النقرات بجدول (ف غ) متوسطه دقيقة واحدة خلال فترات طولها ٦٠ دقيقة كان يظهر الضوء على المفتاح . وكانت تفصل فترات الإضاءة المتتابعة بفترات طولها ١٠ ثوان من نوع « انتهى الوقت » حيث المفتاح والبيئة الكلية التى يوجد فيها الطائر تكون فى ظلام دامس . (وبالطبع لا يستجيب الحمام تحت هذه الشروط) . ثم اجريت اختبارات التعميم تحت شروط الانطفاء حيث كان يسمح للحمامة أن تنقر لفترات طولها ٣٠ ثانية فى كل اختبار من أحد عشر اختبارا لأطوال لموجات ضوئية تنتشر حول م ش الأصلى . ويوضح القسم العلوى من الشكل ٧ −٢ البيانات التى تم الحصول عليها من هذه التجربة .

ومرة أخرى أمكن الحصول على ممالات تعميم جيدة التحديد . وفيها يظهر ممال منتظم حول جانبى كل من المثيرات الشرطية التى تتألف من الموجات المختلفة الأطوال المستخدمة أثناء التدريب الأولى . وبينما توجد فروق ملحوظة فى العدد الكلى للاستجابات الصادرة أثناء انتاج الممالات المختلفة فإنه لا يوجد فرق ملحوظ فى شكلها العام .



الشكل ٧ -٢ : يوضح الإطار العلوى ممالات التعميم التى تم الحصول عليها من مثيرات التدريب المختلفة التى اختلفت فى طول الموجه الضوئية . ويوجد نقص منتظم فى قوة الاستجابة حين تختلف مثيرات الاختبار كثيرا عن طول الموجه الضوئية التى استخدمت كمثير تدريب أصلى . ويوضح الإطار السفلى أنه مقدار التغير المطلوب بالنسبة للإنسان والحمامفى طول الموجة لإنتاج تغيرات قابلة للتميز فى اللون عند نقاط مختلفة على طول الطيف الضوئى (Guttman & Kalish, 1956) .

وفى الاعداد للتجربة اعتقد جتمان وكاليش أن شكل ممال التعميم قد لا يكون دالة للبعد الفيزيائى لطول الموجة فى ذاته فحسب بقدر ما هو دالة للبعد السيكولوجى المرتبط بطول الموجة . وقد رأينا خاصة أن شكل ممالات التعميم يرتبط بالدوال القابلة للتمييز بالنسبة للون ، وقد رسمنا اثنين منها فى القسم السفلى من الشكل ٧ -٢ (أحدهما لا بصار الإنسان والآخر لا بصار للحمامة) . وإذا كان منطق الباحثين صحيحا فإن ممال التعميم يجب أن يكون واسعا ومستويا فى حالة المثير الشرطى الذى يقمع عند نقطة عالية من دالة القابلية للتمييز ، أى النقطة التى تقع مثلا فى منتصف اللون الأخضر حيث يتطلب الأمر إحداث تغير كبير نسبيا فى طول الموجة قبل أن يدرك الملاحظ حدوث التغير . وبالمثل فإن الممال يجب أن يكون منحدرا بالطبع إلى نقطة دنيا فى دالة القابلية للتمييز – عند نقطة تصل إلى حوالى ٥٩٠ نانوميتر ، حيث يوجد انتقال من مدى واسع للألوان إلى مدى واسع آخر ، ويمكن تبين أى تغير ولو كان بسيطا نسبيا فى طول الموجة . وبالطبع فإنه كما رأينا بالفعل لم تتغير أشكال ممالات التعميم فى هذه التجربة كدالة لطول الموجة الضوئية للمثير الشرطى ، ولهذا استنتج جتمان وكاليش أن تعميم اللون ، عند الحمام على الأقل ، لم يرتبط على أى نحو منتظم بقدرة الطائر على تبين الفروق البسيطة فى اللون فى ذاتها .

وفشل جتمان وكاليش فى الحصول على علاقة بين القابلية لتمييز اللون وتعميم المثير قد يرجع الى عدد من العوامل الممكنة ، وقد أوضح مارش **March (1965)** فى **(Riley, 1968)** أن المرء قد يجد مثل هذه العلاقة عند الحمام بشرط أن يتم اختبار عدد قليل نسبيا من النقاط – إثنتين فى مقابل أربع – بالنسبة للتعميم أثناء الانطفاء . ويقترح ريلى أن الاختبار أثناء الانطفاء باستخدام مجموعة كبيرة من قيم المثير قد ينتج آثاراً كافة تؤدى إلى إزالة العلاقة بين القابلية للتمييز وتعميم المثير . ومن ناحية أخرى فإن الأثر قد يرتبط بالسمات الجوهرية فى عملية الترابط ذاتها مثل مقدار التدريب الذى يتلقاه الكائن الحى على المثير الشرطى الأصلى . وقد بين هيرست **(Hearst, 1969, Hearst & Koresko, 1968)** أن ممالات تعميم المثير من النوع الذى يناظر مباشرة تلك حصل عليها جتمان وكاليش تكون أكثر تدببا و«تتوجه» بقوة نحو قيمة المثير الشرطى الأصلى كلما زاد مقدار التدريب قبل اختبار التعميم (راجع ايضا **(Rilling, 1977)** . وهذه البيانات لا تتناول الموضوع مباشرة حيث أن هيرست لم يستطلع أشكال الممال فى مدى واسع من أبعاد المثير مثل اللون ، ولكنها تتضمن أن هناك عوامل كثيرة تعمل فى تمييز شكل ممالات

التعميم والتى قد تخفى علاقة حقيقية من نوع ما بين التعميم والقابلية . للتمييز فى التجارب من النوع الذى قام به جتمان وكاليش .

الانطفاء يعمم أيضا : رأينا أن آثار الاستثارة بالنسبة للتعزيز الموجب تعمم إلى مثيرات غير تلك التى استخدمت فى التدريب على وجه الخصوص . وكما هو متوقع فإن عمليات الكف المصاحبة للانطفاء تعمم أيضا بهذه الطريقة . لنفرض أننا استخدمنا الاشتراط البافلوفى لتكوين استجابة إفراز اللعاب الشرطية لنغمة صوتية ترددها ١٠٠٠ هرتز . إننا بعد الاشتراط قد نجد بالطبع أن ترددا آخر ، وليكن ١٥٠٠ هرتز ، يحدث الاستجابة (ربما بقوة أقل) إذا أجرينا الاختبار الملائم . لنفرض، مع هذا ، أننا أطفأنا الاستجابة للنغمة الثانية المؤلفة من ١٥٠٠ هرتز . إننا لو فعلنا ذلك سوف نجد أن اطفاء الاستجابة لهذا المثير سوف يؤدى إلى اختزال الميل للاستجابة للنغمة الأصلية ذات الألف هرتز . وعلى هذا فإن آثار الكف الناجمة عن الانطفاء تعمم مثل آثار الاستثارة الناجمة عن التعزيز . وبالإضافة الى هذا فإن الظاهرة فى صورتها المجردة لاتقتصر على الاشتراط البافلوفى ، تقد كان كلنج Kling(1952) وهونج Honig(1961) من أوائل من أثبتوا تعميم الكف فى الاشتراط الاجرائى ، ويقدم لنا ليفيز Levis(1973) مثالا أكثر حداثة .

وتعميم آثار الاستثارة والكف المرتبطة بالتعزيز والانطفاء له أهمية بالغة فى بعض نظريات تعلم التمييز ، وسوف نجد أن أجزاء كبيرة من هذا الفصل ، فيما بعد ، سوف تخصص لتطبيق هذه المبادىء فى فهم التعلم التمييزى .

القوانين العامة لممالات التعميم

معظم الدافع الأصلى وراء دراسة التعميم كان الأمل فى أن البحث التجريبى قد يكشف عن قانون رياضى عام يمكن استخدامه فى وصف « شكل » ممالات التعميم لعدد كبير من أبعاد المثيرات والاستجابات . وقد اختلف علماء النفس ، فى الأغلب لأسباب نظرية ، حول ما إذا كانت الممالات يجب أن تكون « مقعرة إلى أعلى » أو « مقعرة إلى أسفل » ، وما إذا كان الممال النهائى يجب أن يكون « سطحا » أو « منحدرا » مع بعض أبعاد المثير . وقد أجريت بحوث كثيرة فى المعمل حول هذه المشكلات وما يرتبط بها (Staddon,1977, Blough, 1975, Hearst, 1969, Mostofsky, 1965, Kimble, 1961, Mednick & Freedman, 1960) ، وعلى الرغم من أننا قد نكون على وشك الوصول الى قواعد عامة حول تعميم المثير وشكل ممال التعميم ، فإنه لايزال هناك الكثير مما يحتاج الى

الكشف قبل أن نصل إلى أى إجابة نهائية – إذا كان يوجد فعلا مثل هذه الاجابة التى يمكن الوصول اليها .

وتوجد أسباب كثيرة معقولة لعدم تحديد قانون رياضى دقيق لمجال المثير . وأولها أنه لا يوجد اختيار معقول لمقياس الاستجابة الأساسى الذى يجب أن يستخدم فى اختبار التعميم . ففى اشتراط اللعاب البافلوفى مثلا يمكن للمرء أن يستخدم سعة الاستجابة (كما تقاس بعدد قطرات اللعاب) أو كمون الاستجابة وغير ذلك . وفى الاشتراط الاجرائى يوجد ما يشبه هذا . فالتجارب من النوع الذى قام به جتمان وكاليش استخدمت المعدل أو التكرار النسبى ، أو ربما احتمال حدوث الاستجابة أثناء الانطفاء كمؤشرات على التعميم . ولكن أى هذه المؤشرات هو الأفضل أو الصحيح ؟ لايوجد أساس معقول (أكثر من اليسر التجريبى) فى تفضيل أحد هذه المؤشرات على غيره .

وتنشأ مشكلات أخرى حين نحاول اختيار بعد معقول للمثير يفترض فيه حدوث التعميم (Blough, 1965) . فمن السهل بالطبع إجراء تغييرات بسيطة فى أبعاد فيزيائية مثل تردد الصوت أو موجةالضوء ، وملاحظة . التغيرات المقابلة فى الدرجة الصوتية للأشياء التى نسمعها أو لون الأشياء التى نراها . ولكن هل توجد طرق لوصف مثل هذه التغيرات تجعلها ذات معنى أكبر من وجهة النظر السيكولوجية ، أى من وجهة نظر تعميم المثير خاصة ؟ من التجارب الكلاسيكية التى أجريت حول تعميم مثير الدرجة الصوتية حاول هوفلاند Hovland (1937) أن يجيب به على هذا السؤال . فبدلا من أن يستخدم نغمات صوتية مرتبة تبعا لبعد الترددات الفيزيائية الخام قام بجهد مبدئى لانتقاء المثيرات التى سوف يستخدمها وأنتقى أربعة ترددات للصوت هى : ١٥٣ ، ٤٦٨ ، ١٠٠٠ ، ١٩٦٧ هرتز ، على أساس أن الأزواج المتجاورة كان يفصلها بعضها عن عن بعض ٢٥ وحدة من وحدات أدنى فرق للحفظ * . وعلى هذا فحين تمت مساواة النغمات فى العلو كانت النغمة ذات التردد ١٥٣ هرتز مختلفة عن النغمة ذات التردد ٤٦٨ هرتز بقدر اختلاف النغمة ذات التردد ٤٦٨ هرتز عن النغمة ذات التردد ١٢٠٠ هرتز فى عدد الخطوات المختلفة للقابلية لتمييز الدرجة الصوتية فيها . وما فعله هوفلاند بإجرائه هذا هو ترجمة المقياس الفيزيائى المعتمد على الترددات البسيطة للصوت إلى مقياس سيكولوجى فيه المثيرات موضوع على مسافات متساوية تبعا لدرجتها الصوتية الظاهرة .

---

* أدنى فرق ملحوظ هو Just noticeable difference (J.n.d.) (المترجمان) .

وبعد انتقاء المثيرات بهذه الطريقة أشرط هوفلاند استجابة الجلد الجلفانية (GSR) مع النغمة ذات التردد ١٥٣ هرتز وذلك بالنسبة لنصف المفحوصين ، ومع النغمة ذات التردد ١٩٧٦ هرتز بالنسبة للنصف الآخر[١] . واستخدمت الصدمة كمثير غير شرطى ثم اختبر التعميم بعرض النغمات أثناء الانطفاء ، وتم الاختبار على نحو يسمح بتجميع بيانات المجموعتين ، وكانت النتائج الحصول على ممال تعميم يشبه ما رأيت من قبل فى هذا الفصل . فقد كانت قوة الاستجابة أكبر ما تكون عند التردد الذى استخدم كمثير شرطى فى الاشتراط الأصلى ، وهبطت بالنسبة للترددات كلما ازدادت اختلافا عن هذا المثير الشرطى الأصلى .

ومن الوجهة التجريبية فإن محاولات تكرار تجربة هوفلاند لم تكلل بالنجاح (Burnstein, Epstein, & Smith, 1967, Epstein & Burstein, 1966) ؛ فالممالات التى حصل عليها هؤلاء الباحثون تمتد من شكل حرف U (حيث أقصى استجابة جلدية جلفانية ليست فقط للمثير الشرطى الأصلى وإنما للمثير الأكثر بعدا عن هذا المثير الأصلى) إلى الشكل المسطح تماما . وفى الحالة الأخيرة وجد أن الممال يتألف من مستويات متساوية للاستجابة الجلدية الجلفانية بالنسبة لجميع مثيرات الاختبار ، وهى نتيجة تثير سؤالا خطيرا حول ما إذا كان هناك تحكم جاد فى السلوك المكتسب عن طريق المثير الشرطى الأصلى . ويقترح برنشتاين وزملاؤه (1967) أن المشكلة قد تتصل بخصائص استجابة الجلد الجلفانية ذاتها ، لأنها يصعب وضعها تحت تحكم تجريبى جيد فى المعمل – بصرف النظر عن استخدامها كمؤشر على تكوين تعميم المثير . وبصرف النظر عن هذه الصعوبات فإن تجربة هوفلاند الكلاسيكية المبكرة لها أهمية خاصة فى الإطار النظرى لأنها قدمت الأساليب السيكوفيزيائية فى تحديد البعد الذى يحدث فيه تعميم المثير .

ولعل التطورات الحديثة فى السيكو فيزيقا تفيد فى تحديد معالم طريق للخروج من متاهة التناقض الذى يميز البحث عن ممال التعميم . فعلى الأقل أصبحنا نستطيع تطوير أساليب أفضل لتصور جانب المشكلة المتصل بالمثير . وفى ذلك يقول شبرد Shepard (1957, 1958, 1965) مثلا أننا إذا كنا راغبين فى تقبل مقياس مثل احتمال الاستجابة كمؤشر على التعميم (مع الاعتراف بالمشكلات المتضمنة فى هذا الافتراض) يصبح من المحتمل بناء أبعاد المثير للتعميم عن طريق أساليب قياس أكثر تقدما من تلك التى

---

(١) ترتبط استجابة الجلد الجلفانية بالنشاط الكهربائى لخلايا الغدة العرقية حين تستثار . ويستثار نشاط فى هذه الخلايا بواسطة الفرع السمباثاوى للمجموع العصبى الاتوماتيكى ومن هنا جاءت تسميه الاستجابة بأنها الفعالية .

استخدمت لإعداد مقاييس بسيطه من النوع الذى وصفناه آنفا . ولهذا الغرض استخدم شبرد **القياس متعدد الأبعاد** فى تحديد النقاط ذات المسافات المتساوية بعضها عن بعض فى « مكان سيكولوجى » ، وتبين كيف أن مجالات التعميم يمكن إستنباطها من نماذج رياضية معتمدة على هذه المقاييس . وعلى هذا فإنه فى الحدود الفيزيائية نجد المثيرات مثل النغمات النقية يمكن توصيفها باستخدام بعد واحد هو التردد ولكن فى مكانه السيكولوجى قد يتطلب الأمر بعدين أو أكثر لتوصيف العلاقات بين النغمات النقية . فمثلا وجد بلاكويل وشلوزبرج **Blackwell & Schlosberg (1943)** أنه مع الفئران يوجد تعميم أكبر بين نغمتين إذا كان الفاصل بينهما أوكتافا كاملاً إذا قورن بفاصل أقل من أوكتاف . وفى هذه الحالة لا يتحدد التشابه بين النغمتين ببعد واحد فحسب وإنما ببعدين : التردد « والأوكتافية » ، أى ما إذا كانا ينتميان معا إلى أوكتاف واحد . وفى السنوات الأخيرة انضم كرومها نسل **Krumhansl (1978)** إلى شبرد فى تحديد أبعاد إضافية للتردد النغمى الذى يميز التشابه بين النغمات فى السلالم المستخدمة فى بناء الموسيقى الغربية .

وأى مناقشة أكثر من هذا للقياس المتعددة الأبعاد وإمكانات تطبيقة على مشكلة تعميم المثير تقودنا بسرعة إلى حدود أبعد من نطاق هذا الكتاب . ومع ذلك فإن هذا الاتجاه يبدو أنه الطريق المعقول الذى يجب إتباعه . فبينما نجد أن التعبير عن المثيرات فى ضوء المقاييس الفيزيائية قد يكون ملائما فى تناول المثيرات داخل المعمل ، إلا أن الكائن الحى حين يدرك الأصوات والأضواء وغيرها من المثيرات يضيف خصوبة هائلة للمعلومات المتضمنة فى المثير الفيزيائى الخام . ولا موضع للشك فى أهمية هذه المعلومات والبنية التى تتضمنها بالنسبة لتحديد وقياس تعميم المثير .

ما الذى يحدد مجال التعميم ؟

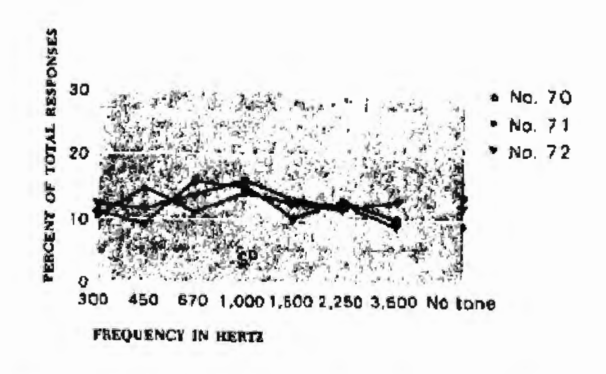
الظاهرة الامبريقية التى تسمى التعميم هى حقيقة لا يجادل فيها أحد . إلا أن الجدل الحقيقى حول ما يمكن أن يكمن وراء هذه الحقيقة . وكان بافلوف **Pavlov (1927)** وهل **Hull (1943, 1952)** يريان فى التعميم عملية أولية ترتبط إرتباطا وثيقا بأحداث فسيولوجية أساسية فى الأجهزة الحسية مثل اللمس والرؤية والسمع . وأكدا بعبارة أخرى الطبيعةالفيزيائية الخام للمثيرات . ووظيفة الترابط بين مثير معين واستجابة معززة هى تنمية قوة عادة بالنسبة لهذا المثير . وقوة العادة هذه تبدو حينئذ للمثيرات الأخرى التى ترتبط فيزيائيا . ومن الافتراضات الصريحة هنا أن تعميم المثير يجب أن يرتبط بأشياء

معينة معلومة حول الجوانب السيكو فيزيائية للمثير ، أى الدرجة التى يمكن أن تميز بها مثيز معين عن مثير آخر على وجه الخصوص . إلا أن **عملية** التمييز ذاتها ، أى خبرة مقارنة مثير بآخر ، لم تكن ذات أهمية نظرية جوهرية لتكوين ممال تعميم المثير . فالكائن الحى عنده مستقبل سلبى لمدخلات المثير الخام وليس قادرا على التجهيز الإيجابى لمعلومات المثير المنظمة والمشفرة .

ومن ناحية أخرى رأى لاشلى وويد **Lashley & Wade (1946)** أن ممالات التعميم تعتمد أساسا على الفرصة التى تتهيأ للكائن العضوى أن **يتعلم** عن الخصائص المختلفة لبعد المثير الذى يحدث فيه التعميم . فإذا لم يكن لدى المخلوق خبرة على الإطلاق بإدراك الفرق بين مثير وآخر فى بعدما مثل حدة الصوت فلماذا يكون عليه أن تستجيب بطريقة مختلفة لمثير معين فى مقابل مثير آخر فى اختبار تعميم ؟ لماذ يجب عليه الاستجابة للمثيرين كما لو كانا متشابهين ؟ وعلى هذا ، وببساطة تامة ، يجب أن تتعلم الكائنات الحية أبعاد المثير بالتدريب على **التمييز** بين المثيرات . وإذا تم هذا فلن يكون بعد المثير ككل فحسب مرتبطا وإنما يجب أن يكون الكائن الحى متأهبا أيضاًللاستجابة الفارقة لمثير ما فى هذا البعد فى مقابل آخر ، وفى هذه الحالة يجب ظهور ممال التعميم . وفى حالة عدم وجود مثل هذه الخبرة ، أى فى غياب الألفة بالبعد الحسى كبعد **مرتبط** بالسلوك ، يكون على الكائن الحى أن يستجيب لمثير معين بنفس الطريقة التى يستجيب لمثير آخر . وفى مثل هذه الشروط فإن ممال التعميم يجب أن يكون **مسطحا** حيث جميع مثيرات الاختبار لها قوة استجابةمتكافئة . ومن الواضح أن التمييز عامل جوهرى وحاسم لعملية تنمية ممال التعميم أولا عند لاشلى وويد – فى مقابل الدور الثانوى الذى أعطى للتمييز عند بافلوف وهل .

ويوجد بعض الدليل الذى يدعم ، فى حدود ضيقة ، وجهة النظر الذى قدمها لاشلى وويد بالنسبة إلى تعميم المثير . فأولا وقبل كل شيء يمكن للتدريب التمييزى البسيط أن تكون له آثار ملحوظة فى ممالات التعميم . ومن ذلك مثلا تجربة جنكنز وهاريسون **Jenkins & Harrison (1960)** والتى اختبرا فيها تعميم الدرجة الصوتية عند الحمامة . وقد تدرب الحمام فى صندوق سكنر تحت أحد شرطين : أولهما التدريب على مثير شرطى هو عبارة عن نغمة صوتية ترددها ١٠٠٠ هرتز بطريقة تتطابق فى جوهرها مع ما قام به جتمان وكاليش ، وقد فصل بين فترات الاستجابة المعززة فى وجود المثير الشرطى باستخدام فترات إظلام تام قصيرة . وفى الشرط الثانى عززت الطيور على النقر فى وجود المثير الشرطى ولكنها تعرضت أيضا لعدد من الفترات الوسيطة الأخرى التى لم يكن

يظهر فيها هذا المثير . وخلال هذه الفترات كان الحمام حرا فى النقر ، إلا أن هذا النقر لم يكن يعزز . وإذا تذكرت مناقشتنا فى الفصل الثانى ، فأنك تجد أنه تدريب بسيط على التمييز ، وأنه يؤدى عادة إلى حالة تحتفظ فيها الحمامة بمعظم استجاباتها للفترات مما تظهر فيه النغمة كمنبه تمييزى ، وهذا ما حدث فى تجربة جنكنز وهاريسون . وحين اختبر الحمام فى كل من المجموعتين بعد ذلك تحت ظرف الاطفاء الاستجابة لنغمات يدور ترددها حول ١٠٠٠ هرتز ، وهى المثير الشرطى ، أمكنهما الحصول على ممالات تعميم موضحة فى الشكلين ٧ –٣ ، ٧ –٤ .

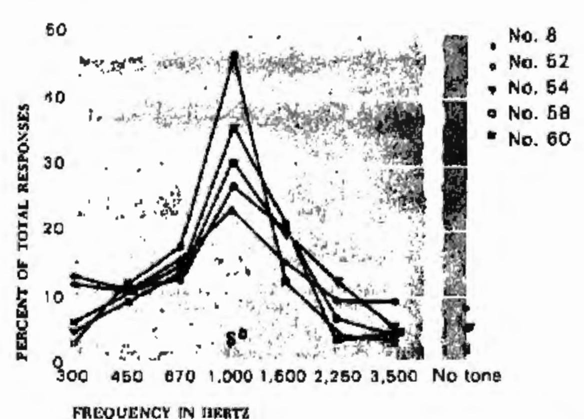


الشكل ٧ –٣ : ممالات التعميم لثلاث حمامات اتبعت تدريبا لم تستخدم فيه النغمة الصوتية التى ترددها ١٠٠٠ هرتز كمنبه تمييزى . ونلاحظ أن الممالات مسطحة مما يدل على أن جميع الحمامات عممت تعميما كاملا جميع النغمات ، وحتى بالنسبة لعدم وجود نغمات على الإطلاق (H.M.Jenkins & Harrison, 1960) .

وطبيعة المماولات المبينة فى الشكلين ٧ –٣ ، ٧ –٤ طريفة حقا . فبعد التدريب الذى لم تستخدم فيه النغمة ذات التردد ١٠٠٠ هرتز كمنبه تمييزى . (الشكل ٧ –٣) لم يظهر ممال على الإطلاق ، فقد أظهر الحمام نفس قوة الاستجابة تقريبا لكل مثير من مثيرات الاختبار ، بل وحينما لم تكن توجد النغمة على الإطلاق ، وهذا هو الغريب حقا . ولكن حين استخدمت النغمة ذات التردد ١٠٠٠ هرتز كمنبه تمييزى (الشكل ٧ –٤) ظهرت فروق واضحة فى قوة الاستجابة لمثيرات الاختبار ، كما أمكن الحصول على ممالات تشبه كثيرا ما حصل عليه جتمان وكاليش . وهذه النتائج تقدم تأكيدا هاما لوجهة النظر التى تركز على دور التمييز كعامل مسهم فى تعميم المثير . فحينما لم يستخدم التدريب على التمييز أظهرت الطيور تعميما كاملا ، حين استجابت لكل نغمة (بالاضافة الى الصمت نفسه) بنفس الطريقة التى استجابت بها لأى نغمة أخرى ! ومعنى هذا أن

الصوت لم يكن بعدا مثيرا مرتبطا على الإطلاق عند الحمام ! أما التدريب على التميز فيبدو أنه جعل سلوك الحمام تحت تحكم المثيرات السمعية . وبعبارة عامة نقول إن هذا الإجراء خص الصوت باعتباره بعد المثير الهام ، المثير الذى يجذب الانتباه ويرتبط بمهمة الحمام فى التجربة . وعلى هذا فحين يواجه الحمام بسلسلة من النغمات المختلفة فى اختبار التعميم ، تجده يستطيع نتيجة لهذا أن يدرك الفرق بين نغمة التدريب الأصلى والنغمات الجديدة المختلفة .

ومن المهم أن نذكر أن تجربة جنكنز وهاريسون تدعم تفسيرا محدودا وضيق النطاق فى اتجاه لاشلى وويد نحو التعميم . ونقول على وجه التحديد أن هذا الاتجاه يتطلب أن يتم التدريب على التمييز على الأقل بين **مثيرين حقيقيين** على طول بعد يُجعل مرتبطا ، فقد كان على جنكنز وهاريسون مثلا أن يجعلا طيورهما تتعلم التمييز بين النغمة ذات التردد ١٠٠٠ هرتز ونغمة أخرى ترددها ٢٢٥٠ هرتز مثلا بدلاً من التمييز بين نغمة الـ١٠٠٠ هرتز والصمت . وما تظهره تجربة جنكنز وهاريسون أن التدريب البسيط على التمييز يجعل سلوك الطيور تحت التحكم العام للمثيرات السمعية ، وأن هذا الإجراء ضرورى فيما يبدو لظهور ممالات تعميم المثيرات السمعية عند هذا النوع الحيوانى . وأثر تكوين تمييز بين مثيرين مشتقين من بعد مثير معين فى ممالات التعميم ، وهو الإجراء الذى يتطلبه أى تفسير دقيق لاتجاه لاشلى وويد ، ولا يخل فى نفس الوقت بهذا الاتجاه ، وسوف نتناوله فيما بعد لأنه يقوم بعض الظواهر الجديدة والتى لها موضعها فى سياق مختلف إلى حد ما .



الشكل ٧ - ٤ : ممالات التعميم لخمس حمامات بعد تدريب استخدمت فيه نغمة التدريب التى ترددها ١٠٠٠ هرتز كمنبه تمييزى . وتوضح ممالات التعميم المعتادة الهبوط العادى فى قوة الاستجابة كلما أصبحت نغمات الاختبار أقل تشابها مع نغمة التدريب **(H.M.Jankins & Harrison, 1960)** .

وإذا كنت تقرأ بعناية فسوف تلاحظ أن جتمان وكاليش كانا قادرين على الحصول على الممالات تحت شروط تجريبية بينما لم يستطيع جنكنز وهاريسون ذلك ، فمع أن إجراء جتمان وكاليش لم يتضمن تدريبا مقصودا على التمييز يتضمن اللون إلا أنهما حصلا على ممالات تعميم . وتوجد حلول عديدة ممكنة لهذه المسألة ، وأحدها هو أن الحمام في جوهره من نوع الحيوانات « البصرية » أكثر منها حيوانات « سمعية » ، بمعنى أنها ربما تعتمد على حاسة البصر أكثر من اعتمادها على حاسة السمع فى التعامل مع العالم الذى تعيش فيه . وبعبارة أخرى قد نجدنا إزاء مثال آخر على السلوك المميز للنوع الحيوانى .

التمييـــز

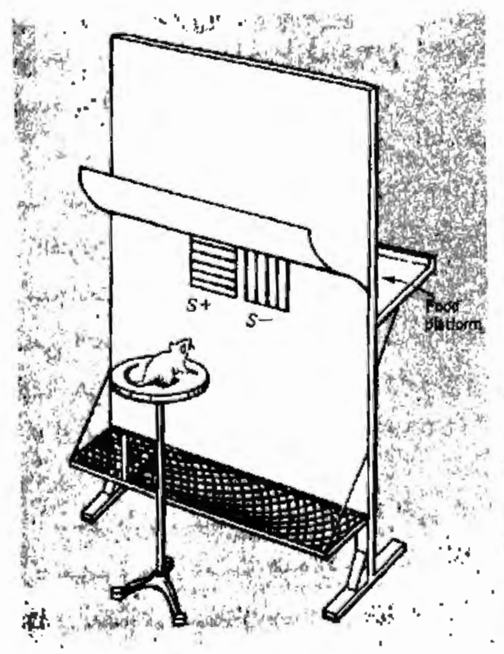
يمكن للكائنات الحية أن تميز بين المثيرات حين تدرب على الاستجابة الفارقة لها . وبالمعنى الامبريقى الإجرائى العام يمكن القول أن التمييز هو عكس التعميم ، ويمكن النظر إلى تعلم التمييز بطريقة عامة على أنه عملية تفتيت التعميم . وبعبارة أخرى فإن تعلم التمييز يؤكد أن المثير سوف يكتسب القدرة على التحكم فى بعض نظم الاستجابة .

وتوجد طرق عديدة لإعداد الدراسات المعملية للتمييز . وأنت حتى الآن على ألفة بإحدى هذه الطرق فى التدريب التمييزى البسيط فى صندوق سكنر حيث يعزز الكائن الحى على إصدار استجابة ما فى وجود أحد المثيرات (مح) ولا يعزز حين تصدر الاستجابة فى غياب هذا المثير (مΔ) كما لاحظنا فى الفصل الثانى ، فإنه تحت هذه الشروط ، يظهر معظم الاستجابة يظهر أثناء فترة (مح) . والعملية التى يتم بها هذا عملية تدريجية . ففى البداية مع تناوب (مح) ، (مΔ) يستمر الحيوان فى الاستجابة فى الفترتين ، إلا أن آثار التعزيز والانطفاء تتحدد بالتدريج ، فلا تظهر معظم الاستجابات إلا إذا كانت ملائمةخلال (مح) ، حين يكون التعزيز متاحا . وأحيانا يسمى التعزيز من هذا القبيل التمييز بين التعليمات التى تقول « تحرك وتوقف » لأن المهمة هى أن تتعلم تحت أى الظروف يكون من الملائم لك أن تستجيب ، أى (تحرك) ، وألا تستجيب أى (توقف) .

وتوجد طريقة عامة أخرى لدراسة التمييز تتطلب من الكائن الحى أن يصدر استجابة فارقة مباشرة حين تحدث هذه الاستجابة بالمقارنة بمثير آخر . وبصفة أساسية يجب على الكائن العضوى أن يختار بين مثير ما (م +) الذى يعتبر « صحيحا » ويرتبط بالتعزيز الموجب ، ومثير آخر (م −) والذى يعد « غير صحيح » ويرتبط بالانطفاء أو

العقاب . ويتضاد هذا مع إجراء « تحرك وتوقف » مما يختار فيه الكائن الحى بين الاستجابة أو الفشل فيها .

ويوضح الشكل ٧ –٥ جهازا كلاسيكيا استخدم فى دراسة التمييز مع استجابة اختيار ، وهو منصة القفز للاشلى . والمشكلة كما يصورها الشكل تتطلب من الفأر التمييز بين الخطوط الأفقية والرأسية ، والقفز إلى أحد المثيرين أو الآخر . فإذا كان الاختيار صحيحا يفتح الباب ويصل الفأر إلى رف الطعام حيث تتاح المكافأة . أما إذا كان الاختيار غير صحيح فإن الباب لا يفتح ويسقط الفأر فى الشبكة أسفل الجهاز . وعلى هذا فإن جهاز لاشلى يتضمن العقاب . وتستخدم صناديق التعلم الاجرائى وما شابهها من الأجهزة بعد تعديلها للتمييزات البصرية من هذا النوع وذلك بعرض المثيرين (م +) ، (م −) فى مواضع فى الصندوق بحيث يمكن للحيوان ملاحظتها بسهولة مع توفير آلتى تشغيل ترتبط إحداهما بكل من المثيرين . وفى تكوين التمييز عند الحمام مثلا يمكن إسقاط المثيرين (م +) ، (م −) مباشرة من الخلف على مفتاح واحد أو أكثر نصف شفاف يكون على الحمامة نقرة للدلالة على اختيار مثير أو آخر .



الشكل ٧ –٥ : منصة القفز للاشلى وفيها يكون على الفأر القفز من المنصة إلى أحد البابين أو الآخر ، فإذا كان الاختيار صحيحا فإن بطاقة المثير تفتح الطريق ويصل الفأر إلى رف الطعام حيث يحصل على التعزيز الموجب ، أما إذا كان الاختيار غير صحيح فإن الفأر يصطدم بالباب المغلق ويسقط على الشبكة أسفل الجهاز . (Lashley, 1930)

ويوجد تمييز مفيد أخير بين إجراءات تعلم التمييز بين الطرق المتآنية والمتتابعة لعرض المثيرات . فالتمييز الذى تتم فيه اختيارات مباشرة فى كل محاولة هو عادة من النوع المتآنى ، أى أن الكائن الحى يواجه فى وقت واحد فى أى محاولة اختيار بجميع المثيرات المرتبطة فى التجربة ويختار من بينها وذلك بأداء استجابة متميزة . والمشكلة التى تقدم للفأر فى منصة القفز للاشلى الموضحة فى الشكل ٧ -٥ هى من نوع التمييز المتآنى . فكل من المثيران (م +) ، (م −) أى الخطوط الأفقية والرأسية متاح ، وعلى الفأر أن يحدد اختياره بالقفز إما إلى الباب الأيمن أو الأيسر . وعلى العكس من هذا فإن التمييز المتتابع لا يعرض فيه إلا أحد المثيرات المرتبطة على الكائن الحى فى كل محاولة اختيار ، وعلى الكائن العضوى أن يتعلم أداء شيء ما يرتبط ارتباطا فريدا بهذا المثير . ولا تتم الألفة بكل مثيرات الاختيار والاستجابات المميزة التى يجب أداؤها لكل منها إلا بعد سلسلة من محاولات الاختيار . ويمكن أن نحول المشكلة المبنية فى الشكل ٧ -٥ إلى مشكلة تميز تتابعى بتغطية كل من البابين بخطوط أفقية فى بعض المحاولات وخطوط رأسية فى البعض الآخر . ومرة أخرى يكون على الفأر تعلم القفز إلى أحد بابى الجهاز أو الآخر ، معتمدا على أى المثيرين هو الذى يوجد فى محاولة الاختيار . ويوجد مثال آخر هو التمييز من نوع (تحرك − توقف) الذى ينتمى إلى التمييز التتابعى وفيه لا يكون متاحا إلا مثير واحد فى وقت معين ، ثم كما رأينا فى هذه الحالة يكون على الكائن الحى تعلم إما إنتاج الاستجابة أو الامساك عنها . لاحظ أن التمييز التتابعى يضع ثقلا أكبر على قدرة الكائن العضوى على تذكر معلومات المثير . وهذا صحيح لأن المتعلم لا تتاح له أبدا المقارنة بين المثيرات مباشرة فى نفس الوقت وهذا على عكس الحال فى الإجراء المتآنى .

نظريات تعلم التمييز

تصنف نظريات التعلم التمييزى إلى فئتين كبيرتين : إحداهما تلك التى تركز على نمو وتفاعل مراتب الاستثارة والكف بالنسبة للمثيرات الصحيحة وغير الصحيحة ، وثانيتهما تلك التى تعطى أهمية خاصة لخاصية حل المشكلة الإيجابية للتمييز ، وخصائص الكل أو لا شيء للفروض التى قد تستخدمها الكائنات الحية فى تعلم التمييز . والنظرية الأخيرة تركز تركيزا خاصا على مبادىء الانتباه وتجهيز المعلومات . وكما تتوقع فإن أيا من هذه النظريات لا تصلح وحدها فى تفسير جميع البيانات . وهى حالة مألوفة فى سيكولوجية التعلم ، ولكنهما معا تؤديان مهمة طيبة فى تفسير المعلومات المتاحة لنا حول العملية التمييزية .

نظرية الجمع الجبرى أو نظرية الاتصال

جاءت نظرية التعلم التمييزى التى تفيد من مفاهيم الاستثارة والكف المعممين أول الأمر من جهود سبنس (Spence (1936, 1937, 1952, 1960 . وقد اقتبس هل (Hull (1952 عددا من هذه الأفكار فى بنائه النظرى لعملية التمييز ، ومن قبل ذلك قدم بافلوف (Pavlov (1927 بعض الأفكار الأساسية .

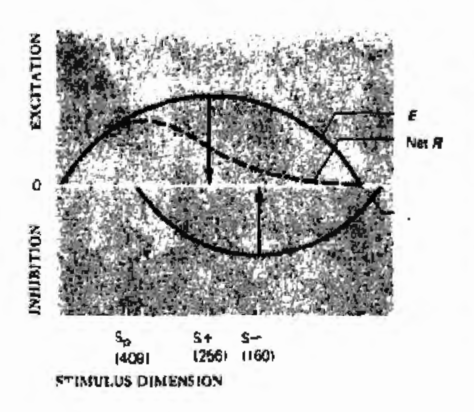
وتعتمد نظرية **الاتصال** Conitinuity فى تعلم التميز على الافتراضات الأساسية الآتية ، بعضها هو بالفعل مألوف لك :

١ – المزاوجة بين مثير وتعزيز موجب تنشيء حالة استثارة .
٢ – المزاوجة بين مثير وانطفاء أو تعزيز سالب تنشيء حالة كف .
٣ – الاستثارة والكف **يعممان** على طول أبعاد المثير التى ترتبط على نحو يجعلها أضعف كلما زاد بعد المثير عن النقطة التي حدث فيها الاشتراط أول الأمر .
٤ – الاستثارة والكف المعممان يقبلان **الجمع الجبرى** لإنتاج مقدار **صاف** من الاستثارة أو الكف .

ولإعطاء مثال على هذه المبادىء إفرض أن الحيوان درب على حل مشكلة تمييز بتعزيز الاستجابة لأحد المثيرات (م –) . فكما رأينا فى هذا الفصل نجد أن آثار الاستثارة المرتبطة بالمثير (م +) سوف تعمم إلى مثيرات أخرى مشابهة له ، وبالمثل يكون حال إثابة الكف المرتبطة بالمثير (م –) . وتبعا لهذه الوجهة من النظر (والنقطة الرابعة فيما سلف) فإن قوة الميل للاستجابة لأى مثير يتم الحصول عليها بالجمع الجبرى لقوة الاستثارة المعممة ، وقوة الانطفاء المعمم المرتبط بالمثير . فإذا كان هناك استثارة معممة أكبر من الانطفاء المعمم ، فسوف ينشأ ميل صاف للاستجابة . أما إذا حدث العكس ، فسوف يوجد ميل صاف لكف الاستجابة . وتسمى النظرية **نظرية الاتصال** لأن الاستثارة والكف يفترض فيهما أن ينموا بشكل متصل من محاولة لأخرى خلال مسار التعلم التمييزى .

ويمثل هذا الفرض جيدا الشكل ٧ –٦ ، فالمنحنى المعنون (E) يمثل تعميم الاستثارة المرتبطة بالمثير (م +) والتى تعزز استجاباته ، بينما يمثل المنحنى المعنون (I) تعميم الكف المرتبط بالمثير (م –) والذى تمضى استجاباته دون تعزيز . ويدل المنحنى المتقطع المعنون (R) على صافى قوة الاستجابة الذى يتم الحصول عليه بعد طرح (I) من (E) عند كل نقطة على طول متصل المثير . والصورة الدقيقة لكل منحنيات التعميم هذه ليست

معلومة بالطبع – كما بينا فى أجزاء مبكرة من هذا الفصل – وعلى أية حال فإن الاستنباطات من النظرية تعتمد على شكل المنحنيات ، ولهذا يجب تحديد ما إذا كانت البيانات تدعم هذه الاستنباطات أم لا تدعها . وبالرغم من هذا فإن النظرية تقدم بعض التنبؤات القابلة للاختبار مما سبق أن دعمه التجريب ، ولننتقل الآن إلى بعض هذه التنبؤات .



الشكل ٧ -٦ : نظرية الجمع الجبرى فى التعلم التمييزى ، وفيها صافى قوة الاستجابة (R) هو ناتج طرح آثار الكف المعمم (١) من آثار الاستثارة المعممة (E) . لاحظ أنه فى هذا المثال تجد صافى قوة الاستجابة ينأى بعيدا عن المثير الأصلى (م +) فى اتجاه مضاد للمثير الأصلى (م −) ، وصافى قوة الاستجابة هو فى أقصاه عند النقطة S P . وتدل الأرقام على طول بعد المثير على حجم المثير فى تجربة ناقشناها فى النص (عن Spence, 1937a) .

تحول القمة : إذا ألقيت نظرة ثانية على الشكل ٧ -٤ فسوف نلاحظ الاستجابات المعززة للمثير (م +) والكافة لها مع المثير (م −) تولد مجالا **نقيا أو صافيا** لتعميم المثير ، والذى لا يكون منتظما وإنما يتوافر له معظم قوة الاستجابة مزاحة على طول بعد المثير فى اتجاه (م +) وبعيدا عن (م −) . وهذا يعنى أن منحنى صافى قوة الاستجابة يرتفع كلما توجهت من اليسار على طول بعد المثير فى الشكل ، حتى يصل إلى قمته . ولا يكون هذا عند (م +) الأصلى وإنما عند نقطة إلى يساره أسميناها من (وهى S P فى الشكل) . وتتوافر بيانات تجريبية توضح أن مثل هذه الإزاحات فى مجالات التعميم يتم الحصول عليها فى الواقع من التدريب على التمييز الذى يتضمن التعزيز الفارق للمثيرات (م +) ، (م −) ، (راجع **Rilling, 1977, Purtle, 1973, Terrace, 1972, (Hanson, 1959** . فقد درب هانسون الحمام مثلا على الاستجابة لضوء طول موجته ٥٥٠ نانوميتر باعتباره (م +) كما درب مجموعة أخرى على مثيرات من نوع (م −) أمتدت من ٥٥٠ إلى ٥٩٠ نانوميتر . وقد عززت الاستجابات للمثير (م +) بينما الاستجابات

شك على عوامل كثيرة مثل شكل ممالات الاستثارة والكف المحددة . إلا أن النظرية لا تتنبأ بالتحول الكلى فى منطقة الصاف الأقصى لقوة الاستجابة ، كما أن الدلالات من بيانات هانسون تقدم تأكيدا ملفتا للنظر لاتجاه سبنس – هل . وتحول القمة ظاهرة طريفة بصرف النظر عن أهميتها النظرية ، وقد قدم لنا ريلنج Rilling (1977) مناقشة مفصلة ممتازة لك أن ترجع إليها .

وبهذه المناسبة إذا عدت لمراجعة بيانات مور فى الشكل ٧ – ١ فإنك سوف تلاحظ فيه أيضا تحولا فى المقدار الأكبر من الاستجابة بعيدا عن (م –) ، ومقدار مبالغا فيه من الاستجابة عند (م +) ، وعلى هذا فإن هذه الظواهر تبدو فى الاشتراط البافلوفى كما هو الحال فى الاشتراط الإجرائى . إن بيانات الشكل ٧ – ١ لا تظهر تحول القمة إلا أن مور Moore (1972) يسجل أنه استطاع الحصول عليه من بعض التجارب الأخرى المناظرة التى قام بها .

التدريب على التمييز بدون أخطاء : ابتكر تيراس Terrace (1964, 1966, 1972) أسلوبا أعان الحمام على تعلم التمييز البصرى بإصدار عدد قليل من الأخطاء أو بدون أخطاء على الإطلاق دون الاستجابة للمثير (م –) ومعناه اللا تعزيز المرتبط به . وقد فعل هذا عن طريق « إضعاف » المثير السالب باستخدام طرق مختلفة أكدت أنه ظهر أولا فى بيئة الحيوان مختفيا ثم جعله « أقوى » وأكثر بروزا مع استمرار التدريب . كما توجد أيضا أن من المفيد تقديم المثير فى مرحلة مبكرة عنه فى مرحلة متأخرة من التدريب . وتحت هذه الشروط تعلم الحمام الاستجابة للمثير (م +) ، ولكن لم يستجب أبدا للمثير (م –) حتى حين يعرض هذا المثير بكامل قوته فى المراحل المتأخرة من التجربة . والآن لاحظ أن أسلوب تيراس يقدم إضافة طريفة من وجهة نظرية سبنس – هل ، ففيه يجب أن ينتج تمييز لا يكون فيه ممال الكف معتمدا على (م –) لسبب بسيط وهو أن الكف يعتمد على انطفاء الاستجابة من خلال اللا تعزيز وأن مثل هذا الانطفاء لا يمكن أن يحدث ما لم تصدر الاستجابات للمثير (م –) . وعلى هذا فإن نظرية سبنس – هل يجب أن تتنبأ بأن تحول القمة أو تحول المقدار الأكبر من الاستجابة نحو (م +) فى اتجاه بعيد عن (م –) يفشل فى الحدوث فى حالة اختبار التعميم الذى يتبع تعلما تمييزيا بدون أخطاء . وهذا على وجه التحديد ما لاحظه تيراس .

إلا أن التحليلات الأكثر حداثة ترى أن الأمور ليست بالبساطة التى تبدو بها . وقد لخص ريلنج Rilling (1977) قدرا كبيرا من هذه البحوث التى عالجت التعلم التمييزى بدون أخطاء ، وأوضح أن الفشل فى الحصول على تحول قمة قد يكون الظاهرة

الوحيدة ؛ المرتبطة بالكف ونظرية سبنس – هل التى تحدث باتساق مع التدريب التمييزى بدون أخطاء . فقد لاحظ أولا أن مفهوم الخطأ يحتاج إلى تحديد . فإذا لا حظ المرء أن الحمام حين يواجه مثيرا من نوع (م –) فإنه يصدر جميع الحركات الخاصة بالاقتراب من مفتاح الاستجابة ، تماما كما لو كان يقترب من المثير (م +) ، ولكنه يفشل فى أداء المكون الأخير فى هذه المتابعة – أى النقر على المفتاح . ويكون الحدث السلوكى متحرراً من الخطأ ، بمعنى أن المجرب يفشل فى تسجيل نقر كاستجابة للمثير (م –) ، ولكن هل يكون الأمر متحررا من الخطأ فى ضوء كل ما تفعله الحمامة ؟ يشير ريلنج بدقة إلى أن أى تحليل جيد هو ذلك الذى ننشد فيه توافر هذه الشروط التى تقود الحيوانات (أو الناس) إلى تنويع تكرار الاستجابة (مهما كان تعريفها) فى وجود المثيرات (م –) . وعلى حد تعبيره ، فإن هذا يجنبنا مشكلة اتخاذ قرار حول العدد اللازم من الأخطاء قبل أن يصبح التعلم المتحرر من الخطأ تعلما مليئا بالخطأ . وإذا تجاوزنا هذه المسائل الخاصة بالتعريف فإن البحوث الحديثة تقترح أن التعلم بدون أخطاء قد يكشف عن مقدار كبير من الكف الفعال – على عكس التحليل الذى يقترحه تيراس . فمثلا قد لا تنقر الحمامة المفتاح (م –) ، ولكن عند ما يكون هذا المثير موجودا فإنها قد تتعلم نقر مفتاح آخر يؤدى ظهوره إلى اختفاء جميع وقائع المثير ويقدم فترة من نوع « انتهاء الوقت » فى الجلسة **(Rilling, 1977)** . وهذا يوحى بأن هذا المثير (م –) لا يكون بدون خصائص كافة منفرة ، بل إن الحيوانات قد تسعى ما استطاعت إلى وقفه عن الظهور .

وهذا كله لا يعنى أن تعلم التمييز بدون أخطاء يفشل فى الارتباط تماما بتحليل سبنس – هل لتعلم التمييز ، وإنما موقفنا هو أن ما يحدث هو نوع من تحديد مدى الوقائع التى يمكن استخدامها استخداما ملائما فى هذا الصدد . فالفشل فى الحصول على تحول قمة تحت شروط عدم الخطأ يظل دليلا قويا لصالح هذه النظرية .

الإبدال : من الإمكانات الأكثر أهمية فى نظرية سبنس – هل الطريقة التى يمكن أن تستخدم بها فى تفسير ظاهرة فى التعلم التمييزى تسمى الإبدال **transposition** . فالإبدال هو قدرة الكائن الحى على القيام بتمييزات **علاقية** (أى بين العلاقات) . ويمكن أن نوضح هذه التمييزات بمثال .

لقد درب كوهلر **Kohler (1915)** الكتاكيت على الاستجابة (باستخدام الطعام كمعزز) إلى السطح الأكثر دكنة من بين سطحين رماديين . ولم تكن الكتاكيت تعزز أبدا حين تستجيب للسطح الأقل دكنة (أى ذى اللون الرمادى الفاتح) . وحين يكون

هذا التمييز جيدا كان يعرض على الحيوانات اختيار جديد بين السطح المعزز الأصلى وسطح **أكثر دكنة منه** ، فلوحظ أنها حين ووجهت بالمشكلة الجديدة اختارت الحيوانات السطح الأكثر دكنة ، حتى مع أنها كانت يعزز دائما على اختيار السطح الآخر . وبعبارة أخرى فإن الحيوانات ، كما يقول كوهلر ، تعلمت العلاقة « أكثر دكنة من » وليس ترابط نوعيا بين مثير معين وبين التعزيز .

وهذه النتيجة نطرح مشكلة على نظرية سبنس – هل التى ترى أن الكائنات الحية تعلم بالربط بين الاستجابات ومثيرات مطلقة خاصة . فمن الواضح من هذه حالة أنه ليس للتعزيز فيها أثر (أو حتى أثر سالب) فى اختيار السطح الرمادى بذاته وهو الذى تمت مزاوجته مع التعزيز أول الأمر . إلا أن ما حدث أن هذا المثال على الإبدال يمكن تفسيره بمبدأ تعميم المثير . ولننظر كيف مضى سبنس فى تناول هذا الأمر .

استخدم سبنس **Spence (1937a, 1937b)** مثالا يعتمدا على دراسة تمييز الحجم البصرى فى الشيمبانزى . فقد درب الحيوانات على التمييز بين مربعين مساحتهما ٢٥٦ سم^{٢} ، ١٦٠ سم^{٢} على التوالى . وعززت الاستجابة للمساحة ٢٥٦ سم^{٢} بينما أطفئت للمساحة ١٦٠ سم^{٢} . وبعد تكوين التمييز بين المثيرين ٢٥٦ سم^{٢} ، ١٦٠ سم^{٢} ، تحولت قيم المثير إلى ٢٥٦ سم^{٢} ، ٤٠٩ سم^{٢} فلوحظ أن الحيوانات اختارت عندئذ المساحة ٤٠٩ سم^{٢} ، وهى مثير لم يعزز من قبل مطلقا .

والتحليل النظرى لهذه المشكلة متضمن فى الشكل ٦ –٧ (صفحة ٢١٠) الذى أشرنا إليه فيما سبق . فإذا نظرت فى هذا الشكل مرة أخرى وراجعت مال تعميم الكف حول المثير (م –) أى المساحة التى مقدارها ١٦٠ سم^{٢} فى هذه الحالة ، سوف تجد أن الكف قد عمم إلى المثير (م +) ، أى المساحة ٢٥٦ سم^{٢} ، إلى حد ما . وبنفس الطريقة فإن الاستثارة للمثير ٢٥٦ سم^{٢} قد عممت إلى قيمة المثير **S P** ، أى ٤٠٩ سم^{٢} . وللوصول إلى القيمة المقارنة لقوة الاستجابةبعد تمييز ٢٥٦ سم^{٢} ، ٤٠٩ سم^{٢} ، فإننا نطرح مقدار الاستثارة المعمم عند كل نقطة . وإذا فعلنا هذا ، كما يوضح الشكل ، فإن صافى قوة الاستجابة يكون أكبر للمثير ٤٠٩ سم^{٢} منه بالنسبة للمثير ٢٥٦ سم^{٢} . وعلى هذا يمكننا التنبؤ بأن الحيوانات فى المتوسط سوف تختار أن تستجيب للمثير ٤٠٩ سم^{٢} بدلا من المثير ٢٥٦ سم^{٢} . وهذا بالطبع هو تنبؤ بأثر الابدال . ومن الواضح ، رغم هذا ، أن نجاح تحليل سبنس يعتمد على الشكل النسبى والموضع النسبى ، وميل منحنيات التعميم . وقد رأينا فيما سبق الصعوبات المتضمنة فى هذه المشكلة . وهكذا تقترح نظرية سبنس – هل أن حدوث الإبدال يعتمد على عوامل

تنشأ من خصائص ممالات التعميم وهى خصائص يمكن تحديدها بمدى التدريب ومقدار التعزيز وغيرها .

نظرية الإنفصال

إن نظرية التعلم التمييزى التى فحصناها تركز على التراكم التدريجى لقوة العادة وعلى الجمع الجبرى لممالات التعميم المعتمدة على التعزيز والانطفاء . وبصفة عامة فإن هذه النظرية تتضاد مع نظرية أخرى تركز على سلوك حل المشكلة لدى الكائنات الحية فى التعلم التمييزى . وتسمى هذه بصفة عامة نظرية **عدم الاتصال** أو نظرية الانفصال لأنها تتضمن أن تعلم التمييز ليس تراكما مستمرا أو متصلا للقوة الإيجابية والسلبية للعادة ، وما يشبه ذلك . وإنما الفكرة الجوهرية هى أن الفكرة الأساسية هى الكائن الحى أنعالج فروضا حول مشكلة التمييز عليه أن يحلها ، فأحيانا ما يركز الانتباه على أحد جوانب المشكلة ، وأحيانا أخرى يركز الانتباه على جانب آخر . ويحاول فى إحدى المرات هذا الظن ثم آخر ، وهكذا . وأخيرا تحل المشكلة ، وربما تحل كلها مرة واحدة ، كنتيجة لتناول استراتيجى لها على نحو أو آخر . ومن الواضح أن الاستراتيجيات المتاحة تعتمد إلى حد كبير على الإمكانات الفطرية للكائن العضوى ، فالإنسان أرقى كثيرا من الفأر فى القدرة على حل المشكلة . إلا أن الفئران تستطيع أن تسلك بطرق توحي بوجود عملية غير متصلة (منفصلة) . ولننظر الآن فى مثال على هذا .

درب الفأر على القفز إلى نافذة أو أخرى فى منصة القفز للاشلى . وكانت المشكلة بالنسبة للفأر هى تعلم القفز إلى النافذة البيضاء وتجنب النافذة السوداء . وحين يواجه الفأر مبدئيا بالاختيار بين الأبيض والأسود قد تكون النافذة البيضاء بمحض الصدفة على الجانب الأيمن ، فإذا نجح الفأر فى القفز إلى النافذة البيضاء فقد يتعلم إما أن اللون الأبيض هو الصحيح أو أن الجانب الأيمن هو الصحيح . لنفرض أنه تعلم أن الجانب الأيمن هو الصحيح ، فإن الفأر سوف يستمر فى استخدام هذا الفرض حتى يعاقب أو يطفأ . وحينئذ يكون على الفأر اختيار فرض آخر يعتمد على ضرورة المصادفة للتعزيز من ناحية وعلى بعض جوانب البيئة من ناحية أخرى . ويستمر هذا فى الحدوث حتى يصل الفأر إلى الفرض الصحيح ويستمر فى استخدامه على نحو يسمح للمجرب بالاقتناع بأن المشكلة قد حلت .

وبعبارة أخرى فبدلا من التعلم التدريجى لعادة منفصلة من خلال تراكم آثار التعزيز واللا تعزيز ، فإن الفأر يستخدم عددا من الاستراتيجيات المختلفة ، ويتعلم (ويمحو تعلم) سلسلة كاملة من العادات تناظر تلك التى يسميها الإنسان فروضا .

وقد طور عدد من الباحثين فكرة أن الحيوانات (والإنسان) يستخدمون متابعة من الاستراتيجيات أو الفروض فى حل المشكلات . وقد يكون كرتشفسكى Krechevsky (1932) أو لمن اقترح هذا فى ميدان التعلم الحيوانى ، إلا أن لاشلى & Lashley Wade,)(1946, Lashley, 1938, 1942 ثم ليفاين Levine (1975) فى السنوات الأخيرة هما اللذان قدما إسهامات هامة فى التعلم الحيوانى وكذلك فى ميدان سلوك حل المشكلة عند الإنسان .

وليس من السهل دائما أن نوازن بين نظرية الانفصال والاتصال لأن القواعد التى يعتمد عليها الاتجاهان والتى استخدمت فى بناء النظرية لم تكن دائما واحدة . فمن الوجهة التاريخية ، على الأقل ، يمكن القول أن نظرية الاتصال تعتمد على المعالجة الصورية للاستنباطات من المسلمات أكثر مما هو عليه الحال فى نظرية الانفصال . فنظرية سبنس فى التعلم التمييزى مثلا كانت أكثر ميلا نحو الاتجاه الرياضى وأكثر صرامة من الوجهة الصورية إذا هى قورنت بتخطيط كراتشفسكى للتعلم التمييزى . وفى ضوء هذا الفرق فى الاتجاه يصبح من الصعب أن نوازن بين النظريتين . مسلمة بمسلمة واستنباطا باستنباط ، ومع ذلك دعنا ننظر إلى بعض المحاولات التى أجريت والناتج الذى تم الحصول عليه .

الموازنة بين نظريات الاتصال والانفصال

أثر تغيير المشكلة : إن بعض أفضل الأدلة على الكفاية المقارنة لنظريات الاتصال والانفصال جاءنا من التجارب التى تتغير فيها المشكلة جزئيا خلال برنامج التدريب . وإحدى الطرق فى هذا الصدد هى **عكس المنبهات التمييزية** فى مرحلة مبكرة من التدريب حيث لا يزال الحيوان يستجيب على مستوى الصدفة . ونوضح كيف يتم هذا . افرض أننا بدأنا فى تدريب فأر على التمييز بين البطاقات البيضاء والسوداء ، فعززنا اختيارات البطاقات السوداء وأطفأنا اختيارات البطاقات البيضاء . وبعد قليل من المحاولات عكسنا المنبهات بحيث تصبح البطاقة البيضاء عندئذ مرتبطة بالتعزيز ، والبطاقة السوداء

باللا تعزيز . فما هو الأثر الذى يحدثه هذا على السرعة التى يتعلم بها الحيوان المشكلة ؟ إذا كان الحيوان يتبع فرضا خاطئا (فرض الموضع مثلا) أثناء المرحلة المبدئية من التدريب ، فإننا لا نتوقع أى أثر لعكس المنبهات ، حيث أن الحيوان لم يبدأ بعد فى الربط بين المنبهات السوداء والبيضاء ووجود وغياب التعزيز . فإذا كانت كل محاولة تضيف إضافة صغيرة لكل من قوة العادة للمثير الموجب . وكف المثير السالب ، كما ترى نظرية الاتصال فإن عكس المنبهات يجب أن يقود إلى انتقال سالب أو إلى تداخل ، وبالتالى إلى تعلم بطىء نسبيا . لاحظ أن هذا المنطق يصدق فقط على المحاولات المبكرة حين يكون الحيوان مستجيبا على مستوى الصدفة ، أى فى **مرحلة ما قبل الحل** حيث يفترض أن الفئران حسب إتجاه الانفصال لم تتوافر لها الفرصة للعثور على الفرض ولتحديده كفرض صحيح .

وتوجد عدة تجارب استخدمت أسلوب عكس المنبهات أثناء فترة ما قبل الحل ، ومعظمها يؤكد أن هذه الطريقة تؤدى إلى تأخير التعلم **(Sutherland & Mackintosh, 1971, Mackintosh, 1965, 1974, EhrenFreund, 1948)** . ومن الواضح إذن أن نتائج تجارب التمييز التى تعكس فيها المنبهات فى مراحل التعلم المبكرة هى لصالح نظرية الاتصال .

إلا أن نظرية الاتصال لا تلقى نفس العقبى الحميدة إذا تم عكس المنبهات فى المرحلة الأخيرة من عملية التعلم . لنفرض أننا دربنا الحيوانات على مشكلة تمييز حتى تتعلم المشكلة جيدا ، ثم لنفرض أننا أعطيناها عددا كبيرا من محاولات التدريب الإضافية على المشكلة ، أى **أفرطنا فى التدريب Overtrain** أو سمحنا للحيوانات **بالافراط فى تعلم** المشكلة . فبينما نجد أن نظرية الانفصال قد لا تتضمن تنبؤا خاصا حول السلوك إذا تم عكس المنبهات ، فإن نظرية الاتصال لديها تنبؤ خاص جدا ، وهو أنه يكون من الصعب على الحيوانات تدريجيا أن تعكس سلوكها كلما زاد عدد محاولات الافراط فى التدريب . وهذا صحيح لأن الافراط فى التدريب يجب أن يضيف قوة عادة إلى الحل الصحيح للمشكلة الأصلية (على الرغم من أنه قد لا يكون مقدارا كبيرا إذا وضعنا فى الاعتبار ما نعرفه عن العلاقة بين عدد التعزيزات وقوة العادة) . وبالتالى لابد أن يزداد الأمر صعوبة عند الحيوانات أن تزيل (تطفىء) سلوكها الأصلى وتستجيب بطريقة ملائمة للمنبهات المعكوسة .

إلا أنه فى عدد من التجارب يبدو أن هذا ليس صحيحا فى جميع الحالات . فتشير بعض البيانات إلى أن الأفراط فى التدريب **يزيد من سرعة** عملية تعلم الأضداد (Mackintosh, 1974, Suter, 1970, J.Mandler, 1968, Lovejoy. 1966, Sperling, 1965a, 1965b, D'Amato & Jagoda, 1961, Reid, 1953) . وأسباب هذا فى أحسن الظروف أسباب معقدة إلا أن الظاهرة – وتسمى **أثر الافراط فى التعلم الضدى** – هى مصدر قلق لأصحاب نظريات الاتصال . ويصح هذا خاصة إذا علمنا أنه يبدو من المؤكد أن العامل الأساسى فى أثر الافراط فى التعلم الضدى هو الانتباه النسبى الذى يعطيه الحيوان للمنبه (م +) المثاب أثناء التمييز فى مقابل المنبه (م –) غير المثابة (Suter, 1970, Mandler, 1968) .

لقد بين سوتر Suter(1970) مثلا أن الفئران تكون تحت تحكم دقيق للمثير (م –) أثناء مسار التدريب التمييزى المبكر . ومعنى هذا أنها تتعلم إصدار الاستجابات الصحيحة بأن تتعلم أولا تجنب المنبه السالب (م –) ، وهى حقيقة أكدها أيضا آخرون (Olton & Samuelson, 1974, Olton, 1972) إلا أن المبالغة فى التدريب تميل إلى تعديل هذا الميل بحيث أن الحيوانات تحول انتباهها إلى المنبه (م +) وتستجيب على أمامه . وحين يحدث العكس التمييزى ، فإن المنبه (م +) القديم يصبح المنبه (م –) الجديد . فالحيوانات المبالغ فى تدريبها يجب أن يتوافر لها وقت أيسر نسبيا مع التمييز الجديد لأنها تعلمت بالفعل أن تركز انتباهها على المنبه الجديد (م –) ، وهو المنبه الذى استخدمته الفئران أول الأمر فى حل مشكلات التمييز . أما الفئران التى لم تتلق إفراطا فى التدريب فهى فى حال أقل يسرا لأنها لم تتوافر لها الفرصة لتعلم تركيز الانتباه على المنبه الذى سيصبح (م –) بعد التحول الضدى . فلابد لها أن تبدأ من جديد .

وتوجد نظريات مشابهة عديدة (على سبيل المثال : Biederman, 1966, Lovejoy, 1966 ، ويمكنك الرجوع إلى Mackintosh, 1974 لعرض الموضوع) ، كما يبين سوتر فإن معظمها يفسر بياناته مع تعديلات طفيفة نسبيا فى افتراضاتها . إلا أنها تشترك جميعا فى مفهوم أن أثر الافراط فى التعلم الضدى يعتمد على عمليات شبيهة بالانتباه والتى تضبط بدقة وبطريقة فارقة المثيرات المتضمنة فى التمييز ، أى عمليات تمييز لا تنشأ من التراكم التدريجى للاستثارة والكف ، وتتجاهل تماما أحد المثيرين (م +) و (م –) فى

المراحل المختلفة من عملية التمييز . وهذا النوع من البيانات والتحليل النظرى لها يصعب عليه كثيرا أن يتواوم مع أصحاب نظريات الاتصال .

التمييز بين المثيرات يتضمن العلاقات : حيث أن وجهة نظر الانفصال تركز على مفهوم أن الحيوانات تنتبه أنتباها نشطا للمثيرات وتقارن بينها فى عملية تعلم التمييز ، فماذا يحدث إذا أجريت تجربة تتألف مثيرات التمييز فيها من **علاقات** بين المثيرات ؟ دعنا ننظر إلى تجربة كلاسيكية حول هذه المشكلة قام بها لورنس وديريفيرا **Lawrence & DeRivera (1954)** وهى التجربة التى نظمت لاختيار التنبؤات التى تقترحها نظريات الاتصال والانفصال حول مسألة الابدال .

استخدم لورنس وديريفيرا منصة القفز للاشلى فى تجربتهما ، واختيرت مجموعة من المثيرات استخدمت كما يلى : أعدت بطاقات المثير بحيث تتألف من درجتين من النصوع ، وكان النصف السفلى من كل بطاقة من اللون الرمادى المتوسط ، أى درجة نصوع مقدارها ٤ فى مقياس سياسى يمتد من ١ (ناصع) إلى ٧ (داكن) . وكان النصف العلوى كل بطاقة يتألف من درجة من الرمادى مختارة من إحدى قيم المقياس الأخرى . وعلى هذا فإن البطاقة ١ : ٤ تعنى أن نصفها العلوى أكثر نصوعا من نصفها السفلى ، بينما البطاقة ٧ : ٤ نصفها العلوى أكثر دكنة من نصفها السفلى . وخلال التدريب المبدئى وضعت بطاقات متطابقة على كل من نافذتى الجهاز . فإذا كان النصف العلوى من البطاقات أنصع من النصف السفلى يكون على الفئران القفز إلى اليمين للحصول على مكافأة الطعام ، أما إذا كان النصف العلوى أدكن فإن القفز يكون إلى اليسار للحصول على المكافأة أيضا . ونتيجة لهذا يمكن للفئران تناول مشكلة التمييز بإحدى طريقتين : فقد تستجيب **للعلاقة** : أعلى أنصع من أسفل وتقفز إلى اليمين ، أعلى أدكن من أسفل وتقفز إلى اليسار ، أو قد تستجيب **للنصوع المطلق** للنصف العلوى من البطاقات (مادام النصف السفلى على نفس الدرجة من النصوع دائما) : أعلى ناصع (قيم ١ ، ٢ ، ٣) قفز إلى اليمين ، أعلى داكن (قيم ٥ ، ٦ ، ٧) قفز إلى اليسار .
وبعد التدريب المبدئى ، حاول المجربان تحديد الاستراتيجية التى كانت الفئران تستخدمها فى الواقع عند تعرضها لسلسلة من اختبارات بدال . وقد تم هذا بصفة عامة عن طريق تغيير نصوع النصف السفلى للبطاقات إلى قيم تختلف عن القيمة الوحيدة التى استخدمت أثناء التدريب .

فكر «للحظة» فى بطاقة المثير ٣ : ١ وهى إحدى البطاقات التى استخدمت أثناء اختبارات الابدال . فإذا كانت الفئران قد تعلمت الاستجابة أثناء التدريب للنصوع المطلق للنصف العلوى من البطاقة فإن الفأر الذى يواجه ببطاقة من نوع ٣ : ١ أثناء الابدال يقفز إلى اليمين حيث أن كلا من المثير ٣ والمثير ١ أثيب أثناء التدريب المبدئى على هذه الاستجابة . أما إذا تعلمت الفئران أن تستجيب على أساس العلاقة بين نصوع النصفين العلوى والسفلى فإن الفأر الذى يواجه ببطاقة من نوع ٣ : ١ يقفز إلى اليسار مادام التدريب المبدئى هيأ الأمور على نحو يجعل القفز إلى اليسار مثيبا حين يكون النصف العلوى أدكن من النصف السفلى .

وقد استخدم لورنس وديريفيرا كثيرا من الارتباطات من هذا النوع ووجدا أن حوالى ٨٠٪ من الاستجابات أثناء الابدال تتفق مع التفسير العلاقى لما تعلمته الفئران أثناء التدريب المبدئى ، وأن ٢٠٪ فقط تتفق مع التفسير المطلق . وهكذا يبدو مرة أخرى أن الفئران يمكن أن تتعلم أن تستجيب بطريقة علاقية بشرط نهيء الأمور بحيث أن المهمة التى يواجهها الحيوان تكون مهمة تتضمن علاقة ما بكل وضوح .

تقويم نظريات الاتصال والانفصال : يبدو الآن واضحا أن هناك الكثير مما يمكن أن يقال حول هاتين النظريتين . فبكل تأكيد يمكن وصف نظرية الاتصال بأنها صحيحة فى تفسيرها لقدرة الحيوانات على التدريب على إصدار استجابات موجبه لمثيرات معينة دون مقارنة هذه المثيرات بغيرها على نفس المتصل الحسى . ومن ناحية أخرى توجد بيانات وفيرة توضح أن الحيوانات لا تستجيب ببساطة للمثيرات ، أى مثيرات ، تكون فى مدى معين ، وإنما هى (أى الحيوانات) انتقائية فيما تنتبه إليه . وبالاضافة إلى هذا يوجد دليل طيب على أن الحيوان تختبر « الفروض » حول طبيعة المشكلة وأنها تستطيع أن تسلك بطريقة علاقية (إدراك علاقات إذا عرضنا عليها مشكلة تقود بطريقة واضحة إلى الاستجابة على نحو علاقى. وعندما ننتقل إلى الفصل التالى لمناقشة مسألة كيف تكتسب الكائنات الحية الامكانات والمهارات التى تتكون منها قدرتها على التمييز ، فسوف تتوافر لنا أمثلة أخرى حول كيفية تفسير البيانات من خلال الربط بين اتجاهى الاتصال والانفصال .

الفصل الثامن

اكتساب القدرة على التمييز

وصف وليم جيمس الخبرة الإدراكية للوليد الرضيع بأنها « خليط غامض صاخب طنان لا شكل له ولا نظام* » . ودراسة كيف نستطيع خلق عالم منتظم معقول من بين هذه البداية الفوضوية هي دراسة التعلم الإدراكي . وسوف نتناول في هذا الفصل ما يتضمنه هذا المجال مما يتولد بطريقة طبيعية من مناقشتنا للقواعد الرئيسية للتعميم والتمييز . وسوف نتناول على وجه الخصوص كيف ينمى الكائن الحى قدرته على الوصول إلى تمييزات أدق فأدق نتيجة للممارسة . وبهذا المعنى نكون قد تناولنا بعض جوانب هذه المشكلة حين عرضنا مثلا لما يجب عمله لجعل سلوك الحمامة تحت تحكم بعد حسى بسيط مثل تردد النغمة الصوتية (تذكر تجربة جنكنز وهاريسون) . والآن نريد التأمل فيما يحدث حين يصير الموقف أكثر تعقيدا في ضوء تنوع المعلومات التى يجب أن يتعلم الكائن الحى كيف يعالجها بطريقة معقولة ذات معنى . وكما تتصور يصبح من الملائم عند هذا الحد الاهتمام بقدرات الرئيسات من الثدييات ، وخاصة عند الإنسان . ونبدأ باستمرار مناقشتنا التى بدأناها في الفصل السابق حول دور **الانتباه** في تعلم التمييز ، ثم نتناول مبدأين آخرين اعتبرا هامين في تعلم التمييز وهما **التركيب المكتسب والتمايز** . وأخيرا نناقش ظواهر **التأهب للتعلم** . وهذه الأنماط المركبة من السلوك تؤلف جسرا طبيعيا ينقلنا إلى الفصل التالى عن **تعلم المفاهيم** أو المدركات الكلية .

---

* جاء في النص كلمة **blooming** بدلا من **booming** في عبارة وليم جيمس **a big buzzing booming confusion** ، وقد تحققنا من الخطأ من مراجعة النص الأصل لوليم جيمس (المراجع) .

الانتباه للمنبهات

سوف نوسع فى هذا القسم معالجتنا السابقة للانتباه فى تعلم التمييز . ونوع الموقف الذى يهتم به هو ذلك الذى يعرض على المفحوص - حيوانا كان أو إنسانا - مثيرات تختلف على طول أبعاد عديدة مثل اللون والحجم والنصوع والموضع والشكل ، إلخ . ومثل هذه الأبعاد يشار إليها كثيرا باسم **المنبهات Cues** عند المهتمين بهذا الميدان . وعادة ما يحدد المجرب بالنسبة للمشكلة الواحدة بعدا واحدا على أنه البعد المرتبط . فإذا كان الشكل مثلا **مرتبطا** فإذن قد تكون الدائرة موجبة (أى ترتبط بالتعزيز) بينما يكون المربع سالبا (أى يرتبط باللا مكافأة أو ربما بالعقاب) . أما الأبعاد الأخرى التى لا ترتبط على نحو متسق بالمكافأة فيشار إليها بأنها **غير مرتبطة irrelevant** . فمثلا قد يختلف الحجم عشوائيا من محاولة لأخرى على نحو يسمح للمثيرات الصغيرة والكبيرة أن تثاب بدرجة متساوية فى أغلب الحالات . وأى سمة من سمات موقف المثير لا تختلف لا تعتبر منبها ، فإذا درب الحيوان على التمييز بين الدائرة السوداء والبيضاء فإن الشكل فى هذه الحالة لايعد منبهاً لأنه لا يتحكم فى تحديد أى مثير يختاره الحيوان . فكيف يمكن للمفحوصين إتقان مشكلات التمييز المعقدة ؟ إن إحدى الاجابات على هذا السؤال هى أن المفحوصين يتعلمون الانتباه إلى الأبعاد أو المنبهات المرتبطة ، ولكى نرى كيف أن المفهوم النظرى للانتباه يمكن أن ينطبق فى تجربة معينة نتناول إحدى الدراسات الكلاسيكية فى الميدان .

كانت التجربة بسيطة **(Reynolds, 1961b)** . دربت حمامتان على النقر على مفتاح فى صندوق سكنر للحصول على الطعام . وكان يعرض أحيانا على المفتاح مثلث أبيض على أرضية حمراء ، وتحت هذا الشرط (م +) كانت تعزز الاستجابات . وفى أحيان أخرى كانت تظهر على المفتاح دائرة بيضاء على أرضية خضراء . وتحت هذا الشرط (م -) لم تكن تعزز الاستجابات وحالما يتعلم الطائران هذا التمييز البسيط سأل رينولدز سؤالا هاما : ماذا يحدث لو حللت المثيرات وعرضت مكوناتها منفردة على الطائرين ، أى ماذا يحدث حين يعرض الشكلان دائرة ومثلث ، واللونان أحمر وأخضر كل منها فى ذاته منفصلا على المفتاح ؟ وقد أجريت اختبارات المكونات أثناء الانطفاء ، أى بدون تعزيز متاح . وكانت النتائج واضحة . لقد استجاب أحد الطائرين للمثلث الأبيض ولم يستجب للمثيرات الثلاثة الأخرى ، بينما استجاب الآخر للمفتاح الأحمر دون المثيرات الأخرى . وبعبارة أخرى كان أحد الطائرين يستجيب لإحدى سمات المثير (م +) . وهى الشكل ، بينما استجاب الآخر لسمة أخرى وهى اللون . وبمعنى آخر أن أحد

الطائرين كان ينتبه إلى أحد أبعاد المثير الموجب ، بينما كان الطائر الآخر ينتبه إلى بعد آخر . وكان هذا محض سلوك مميز وفردى ، فلم يكن فى التجربة ما يؤدى بالطائرين إلى تفضيل أحد البعدين وعلى الآخر لأن كليهما كانا على درجة متساوية من الكفاءة كمنبئين بالمكافأة .

وتوحى تجربة رينولدز بأن الانتباه لا يركز بالتساوى على جميع المنبهات الموجودة فى تجربة ما . ويمكن الذهاب أبعد من هذا واستنتاج أن الانتباه هو من نوع ظواهر الكل أو لا شيء . وتأتى جاذبية هذا الاستنتاج من أنه بالنسبة لكل طائر وجد منبه واحد أدى إلى استجابة جوهرية ومنبه آخر لم يؤد إلى الاستجابة على الإطلاق . ومع ذلك فإن هذا قد يكون استنتاجا قويا أكثر مما يلزم ، فغياب الاستجابة بالنسبة لمنبه معين فى دراسة رينولدز لا يعنى بالضرورة أنه لم يركز أى انتباه على الإطلاق لهذا المنبه . ويوجد سببان لهذا الحذر : أولهما أن الحمام نقر حوالى ضعف عدد المرات بالنسبة للمركبات إذا قورن بالمكون المفضل (الذى تم الانتباه إليه) وحدة . ويوحى هذا بأن المكون الذى «لم يتم الانتباه له » لم يلعب فى الواقع دورا هاما فى المثيرات الأصلية المركبة . وثانيها فإن أحد التطبيقات والامتدادات الحديثة لتجربة رينولدز ما قام به ويلكى وماسون Wilkie & Masson (1976) حيث استخدما اختبارا لقوة الاستجابة أكثر حساسية مما استخدمه رينولدز . وتضمن هذا المقياس أن الطيور تنتبه إلى كل من المنبهين فى المركب الأصلى . فمن المحتمل أنه فى ظروف أخرى لا يتم الانتباه مطلقا لبعض أبعاد المثير إلا أننا لا نستطيع الوصول إلى مثل هذا الاستنتاج القوى من تجربة رينولدز .

التمييزية المكتسبة للمنبهات

فى تجربة رينولدز لم يبذل جهد لزيادة احتمال أن الطائر يختار بعد الشكل أكثر من احتمال اختيار بعد اللون . ولكن لنفرض أننا هيأنا الموقف بحيث يصبح الكائن العضوى متحيزا على نحو ما بحيث يكون أكثر احتمالا أن ينتبه لبعد معين فى مجموعة من المثيرات متعددة الأبعاد أكثر من الانتباه لأى بعد آخر . واحتمال أن نفعل هذا يتسق بوضوح مع نظرية **عدم الاتصال أو الانفصال** كما ناقشناها فى الفصل السابق كما أنه يمثل أحد الاتجاهات التى يمكن اختيارها فى تدريب الكائن العضوى على اكتساب قدرة خاصة للتمييز بين سمات مثير معقد معروض .

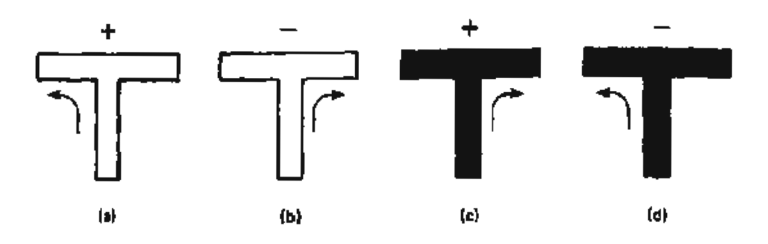
وبعض الأدلة على إمكانية تناول الانتباه تجريبيا جاءت من دراستين هامتين قام بهما لورنس Lawrence (1949, 1950) ، واللتين أكدتا أنه حين تتعلم الفئران التمييز بين المنبهات

فأنها تستطيع نقل هذا التمييز إلى مواقف جديدة تتطلب استجابات إجرائية مختلفة تماما . وعلى هذا فإن التفرقة بين المنبهات لا ترتبط ارتباطا كاملا بالاستجابات المستخدمة فى تعلم التمييز ، وحينئذ فإن تعلم التمييز لا يمكن أن يكون مسألة روابط بسيطة بين مثيرات واستجابات . وأن ما يحدث خلال تعلم التمييز هو أن المفحوصين يتعلمون شيئا عن المثيرات التى يمكن انتقالها إلى مواقف جديدة .

واستخدم لورنس نوعين من مهام التمييز : مهام متآنية وأخرى متتابعة . وقبل إعطاء صورة عامة لتفاصيل هذه التجربة يجدر بنا أن نستعرض هذين الإجرائين . ففى التمييز المتآنى يعرض المثيران اللذان يراد التمييز بينهما معا فى نفس الوقت ، ومن أمثلة هذا التمييز ما يعرضه الشكل ٧ –٥ (صفحة ٢٤٨) فأحد المثيرين موجب (أى مثاب) والآخر سالب (أى لا يثاب) . وبالطبع فإن مواضع اليمين واليسار بالنسبة للمثيرات الموجبة والسالبه تختلف فى العادة عشوائيا من محاولة لأخرى بحيث يكون القفز إلى اليمين أو اليسار غير معزز بطريقة متسقة وقد كان جهاز التمييز المتآنى عند لورنس مشابها لذلك الموضح فى الشكل ٧ –٥ ، رغم أنه فى تجربته كان على الفئران أن تقفز فعلا من المنصة إلى أحد القسمين .

أما فى التمييز المتتابع فإنه يعرض مثير واحد فقط من بين المثيرين اللذين يراد التميز بينهما فى كل محاولة . وعلى المفحوص أن يتعلم إصدار استجابة واحدة فى وجود أحد المثيرين ، واستجابة أخرى فى وجود المثير الآخر . ويوضح الشكل ٨ –١ بنية نوع مهمة التمييز المتتابع التى استخدمها لورنس . ففى المثال السابق كان الحيوان يعزز على التحول إلى اليمين فى المتاهة البيضاء وإلى اليسار فى المتاهة السوداء .

وقد درب لورنس (1949) الفئران فى المرحلة الأولى من التجربة على التمييز المتآنى . فقد دربت إحدى المجموعات على القفز عبر فجوة قصيرة إلى أحد قسمى صندوق على أساس درجة وضوح القسمين (أبيض أو أسود) – حيث المتاهة السوداء مثلا هى الاختيار الصحيح ، وعندئذ يعزز الحيوان بالطعام ، والمتاهة البيضاء هى الاختيار غير الصحيح وحينئذ يعاقب بإسقاط أرضية الجهاز بحيث يقع الفأر إلى مسافة قصيرة على منصة . أما المجموعة الثانية فقد كان عليها أن تختار بين القسمين حيث أحدهما أرضيته وعرة والثانى أرضيته ممهدة . وكانت هناك مجموعة ثالثة كان عليها التمييز بين القسم الأكبر والقسم الأصغر .



الشكل ٨ −١ : شكل توضيحي لمهمة التمييز المتتابع . وفي هذا المثال يكون على المفحوص التمييز بين الأسود والأبيض فهو يثاب على التحول إلى اليسار حين تكون المتاهة بيضاء (أ) وعلى التحول إلى اليمين حين تكون سوداء (جـ) . ولايثاب على التحول إلى اليمين مع اللون الأبيض (ب) أو إلى اليسار مع اللون الأسود (د) .

وبعد أن تعلمت الحيوانات هذا انتقلت فى المرحلة الثانية من التجربة إلى مشكلة أخرى تتضمن استجابة جديدة وهي تمييز تتابعى عليها فيه تعلم الذهاب إلى اليمين أو اليسار فى متاهة على شكل حرف T . وفيها تعرضت الحيوانات لمجموعتين من المنبهات إحداهما مثلا يكون فيها الأبيض فى مقابل الاسود مرتبطا ، أى يكون على الفئران التحول إلى اليمين إذا كانت المتاهة سوداء فى محاولة معينة ، وإلى اليسار إذا كانت المتاهة بيضاء . وكانت الاستجابات الصحيحة تثاب بالطعام . أما المجموعة الثانية من المنبهات فكانت مثلا الأرضية الوعرة فى مقابل الأرضية الممهدة فيها غير مرتبطة − فبجانب الفروق فى النصوع كانت المتاهة T لها أرضية وعرة فى بعض المحاولات ، وممهدة فى البعض الآخر ، إلا أن هذه المنبهات لم تكن مرتبطة بأى طريقة متسقة مع منبهات النصوع . التى على الفئران استخدامها لتعلم التمييز الجديد . وكأن المتغير الحاسم فى التجربة هو العلاقة بين المنبهات المرتبطة وغير المرتبطة فى المشكلة الثانية (متاهة T) والمنبهات التى يجب استخدامها فى المشكلة الأولى (التمييز المتآنى) . وبالطبع فإن التصميم التجريبى الذى استخدمه لورنس كان أكثر تفصيلا من هذا إلا أننا سوف نبسط الأمور قليلا بالحديث عن جزء منه فقط .

والآن ، فكر قليلا فى الفئران التى تعلمت المرحلة الثانية مثلا وهى التى تضمنت مشكلة المتاهة T مع اللونين الأبيض والأسود كمنبهين مرتبطين والأرضية الوعرة والممهدة كمنبهين غير مرتبطين . إن بعض هذه الحيوانات تعلمت التمييز المتآنى على أساس الأبيض والأسود . وقد غامر لورنس بالتخمين بأن هذه الحيوانات سوف تتعلم مشكلة المتاهة T بسرعة نسبية ، على أساس افتراض أن الأسود فى مقابل الأبيض كتسب تمييزية خاصة (عندما استخدم فى التمييز المتآنى) يمكن انتقالها إلى التمييز المتتابع

وتساعد التعلم فيه . إلا أن الحيوانات الأخرى قد تعلمت فى المرحلة الأولى التمييز المتآنى على أساس العورة فى مقابل التمهيد . فإذا اكتسب هذا المنبه ، تمييزية خاصة ، وإذا كانت الفئران قد استخدمته فى مشكلة المتاهة T فإنها تستجيب فى هذه الحالة للمنبه غير المرتبط وليس للمنبه المرتبط وعلى هذا يجب أن يحدث التداخل الذى يؤدى إلى البطء النسبى فى معدل تعلم الفئران للتمييز التتابعى . أما المجموعة الثالثة من الحيوانات فقد تدربت أولا على الطرق الواسعة فى مقابل الضيقة ، وهى لا تعان ولا تضار فى التمييز التتابعى ، حيث أن هذا البعد من أبعاد المثير لم يتغير فى مرحلة المتاهة T . وعلى هذا فإن المعدل الذى يجب أن تتعلم به يقع بين معدلى المجموعتين الأخريين . وبصف عامة يمكن القول أن البيانات قد دعمت استدلال لورنس وخاصة بالنسبة للشروط التى كان فيها بعد المثير المستخدم فى المشكلة الأولى مرتبطا فى المشكلة الثانية ، فهذه الحيوانات قد تعلمت التمييز فى المتاهة T أسرع نسبيا من الحيوانات التى لم تكن لها خبرة سابقة مثلا ببعد المثير المرتبط . وهكذا يبدو بوضوح أن الحيوانات تتعلم شيئا ما عن بعد المثير حين تكتسب إحدى الاستجابات فى أحد المواقف التجريبية ، وهذا التعلم ينتقل إلى موقف تجريبى آخر ويسهل تعلم استجابة أخرى فيه . ومرة أخرى نقول إن الحيوانات لا تستطيع النقل على أساس رابطة بسيطة بين مثير واستجابة لأنه بينما نجد أن بعد المثير هو هو فى موقفى التعلم ، إلا أن الاستجابات مختلفة[1] . وبدلا من هذا لابد من وجود عملية تشفير مركزية (Lawrence, 1963) ، كنوع من التجريد العام يتعامل مع « النصوع كمنبه » بحيث إذا تم تعلمه فى موقف معين يمكن أن يقوم بوظيفة التوسيط والإسراع بالتعلم فى موقف جديد .

ومن النواتج الهامة لهذا العمل أنه أشار نحو حل بعض المسائل الخلافية فى قضية الاتصال – الانفصال . لقد اقترح لورنس ومعاونوه (Goodwin & Lawrence, 1955, Lawrence & Mason, 1955) أنه فى مشكلات التمييز المعقد تتعلم الكائنات الحية عادات عديدة فى وقت واحد . فهى تستطيع أولا وقبل كل شىء أن تتعلم الانتباه لنوع معين من بعد المثير (النصوع مثلا) ، وتستطيع ثانيا أن تتعلم التمييز الفعلى (مستوى معين من النصوع هو الذى يعزز) . ومع هذا لنفرض أنه توجد منبهات أخرى مثل ارتفاع

---

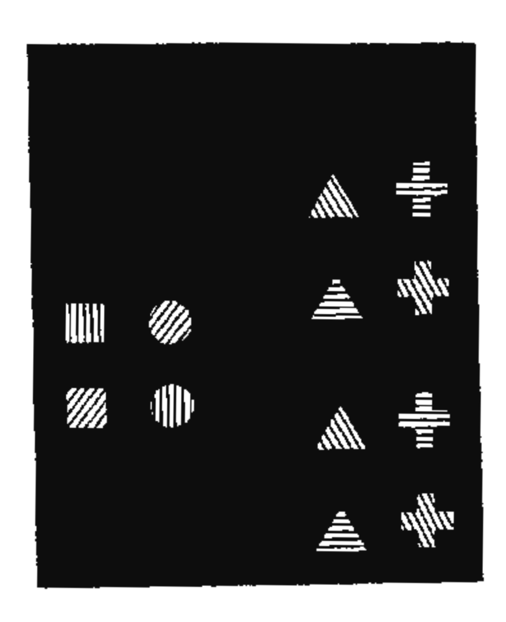
(١) يقال أحيانا أن هناك تشابها بين استجابات المرحلتين الأولى والثانية المستخدمة فى تجربة لورنس أكثر مما تلحظه العين ، وبالتالى فإن حجة لورنس تصبح أضعف . وعلى القراء المهتمين بتتبع هذه النقطة أن يرجعوا الى مناقشات ريلى (Riley (1968,pp. 130- 140 وسيجل Siegel (1967) وسذرلاند ومكنتوش Sutherland & Mackintosh (1971, pp. 176-181) .

الحاجز الذى يكون على الحيوان القفز من فوقه . فإذا قام المجرب بتغير المشكلة بحيث يصبح ارتفاع الحاجز منبها مرتبطا فإن الحيوان لا يحتاج بالضرورة إلى أن يمحو ما تعلمه من تمييز النصوع ، وكل ما هو ضرورى هو انطفاء الانتباه نحو النصوع . وإذا كان الحال كذلك فإن الحيوان يستطيع تعلم التمييز الجديد دون أن يحدث اضطراب كبير فيما تعلمه بالنسبة للتمييز السابق .

والدليل على التمييزية المكتسبة للمنبهات مما جاءت به تجارب لورنس (وغيره من الباحثين) تتسق مع نموذج العمليتين فى تعلم التمييز . فلكى يتقن الكائن الحى التمييز عليه أن يتعلم شيئين : أولهما أن يتعلم الانتباه لبعد المثير المرتبط ، وأن يتعلم ربط الاستجابات الصحيحة للمثيرات التى فيها قيم مختلفة أو مستويات مختلفة من البعد المرتبط . وأكثر العروض اكتمالا للتضمينات النظرية لنموذج العمليتين هو ما قدمه سذرلاند ومكنتوش Sutherland & Makintosh (1971) .

التحولات داخل الأبعاد وخارجها

من التنبؤات الأساسية للنظرية الانتباهية فى تعلم التمييز أن الأهمية والبروز النسبيين للأبعاد المختلفة يمكن معالجتهما بالتدريب القبلى . وقد تأيد هذا التنبؤ فى تجارب لورنس Lawrence (1949, 1950) . ولكى يؤكد هذا قام لورنس بمنع الانتقال المباشر لترابطات المثير والاستجابة من المرحلة الأولى إلى المرحلة الثانية للتعلم ، وقد حقق هذا بإحداث تغيير أساسى فى الاستجابة المطلوبة فى مرحلتى التجربة . ومع ذلك توجد طريقة أخرى لاختبار هذا التنبؤ الأساسى فى غياب الانتقال المباشر من مهمة إلى أخرى . ويمكن أن نفعل هذا بترتيب الأمور بحيث أن التمييزات التى يجب تعلمها فى المرحلتين الأولى والثانية تشترك فى نفس الأبعاد ومع ذلك تستخدم مثيرات خاصة مختلفة مستخلصة من هذه الأبعاد . ويمكننا حينئذ أن نوازن بين الأداء فى **التحول داخل الأبعاد** من هذا القبيل ، والأداء فى **التحول خارج الأبعاد** ، وهنا يصبح فيه بعد جديد تماما مرتبطا بحل مشكلة التمييز عند الانتقال من المرحلة الأولى إلى المرحلة الثانية . فإذا كانت نظرية الانتباه صحيحة فإن الأداء يجب أن يكون فى الحالة الأولى أفضل لأن الأبعاد نفسها مرتبطة فى المرحلتين . ويظهر فى الشكل ٨ -٢ مقارنة بين الخطتين . ففى المرحلة الأولى يكون الشكل مرتبطا (مربع + ، دائرة -) بينما اتجاه الخطوط الداخلية غير مرتبط (لا الخطوط الرأسية ولا الخطوط المائلة إلى اليمين بزاوية مقدارها ٤٥° عززت تعزيزا منتظما) . وبالنسبة للتحول داخل الأبعاد فى المرحلة الثانية ظل الشكل مرتبطا



الشكل ٨ –٢ : التحولات داخل الأبعاد وخارجها . ففى كل حالة يكون على المفحوصين أن يتعلموا أولا التمييز الذى يقع إلى اليسار حيث الشكل هو البعد المرتبط واتجاه الخطوط الداخلية هوالبعد غير المرتبط . وفى حالة التحول داخل الأبعاد يتعلم المفحوصون بعد ذلك تمييزا ثانيا لا يزال فيه الشكل هو البعد المرتبط . أما فى حالة التحول خارج الأبعاد فإن البعد غير المرتبط فى السابق يصبح مرتبطا حيث يصبح على المفحوصين الآن الاستجابة على أساس اتجاه الخطوط . وتعرض المثيرات عادة فى صورة أزواج ، تختلف عناصرها فى وقت واحد فى كل من الشكل واتجاه الخطوط .

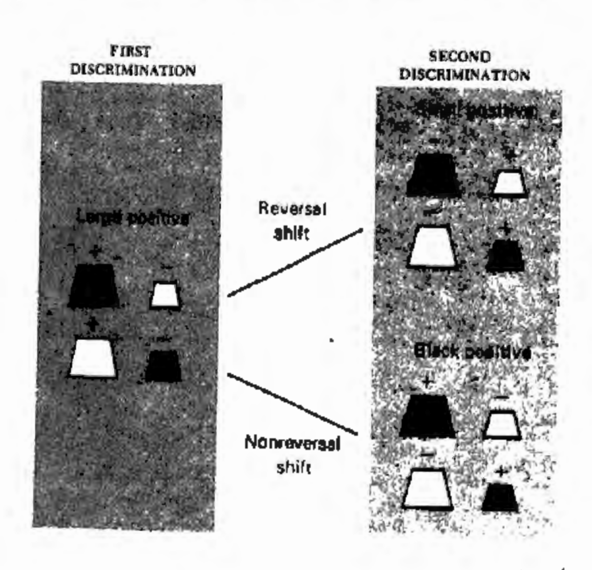
(المثلث + ، الصليب –) كما ظل اتجاه الخطوط غير مرتبط (لا الخطوط الأفقية ولا الخطوط المائلة إلى اليسار بزاوية مقدارها ٤٥° عززت تعزيزا منتظما) . أما بالنسبة للتحول خارج الأبعاد فى المرحلة الثانية فقد أصبح اتجاه الخطوط الداخلية مرتبطا (٤٥° إلى اليسار + ، الأفقى –) والشكل غير مرتبط (لا المثلث ولا الصليب عزز تعزيزا منتظما) . فإذا كانت التمييزية النسبية للبعد يمكن أن تتعدل حقا بالتعلم فإنك يجب أن تتوقع أنه من الأيسر التعلم فى المرحلة الثانية إذا تضمنت هذه المرحلة تحولا داخل الأبعاد منها إذا تضمنت تحولا خارج الأبعاد .

وتوجد عوامل كثيرة يبدو أنها تؤثر فى الأداء النسبى فى كل من مشكلتى التحول داخل الأبعاد وخارجها ، ومن ذلك العمر ، وعدد القيم على طول كل بعد ، ودرجة التعلم فى المرحلة الأولى (راجع للحصول على عروض لهذا التراث **(Wolff, 1967, Sutherlande Mackintosh, 1971)** . وعلى أية حال فإننا فى السياق الحالى نتجاهل هذه

العوامل المعقدة ونشير ببساطة إلى حقيقة أن التحولات داخل الأبعاد هي بصفة عامة أيسر في التعلم من التحولات خارج الأبعاد عند الحيوانات (راجع مثلا Shepp & Eiamas, 1964, (Mackintosh & Little, 1969 وعند الإنسان (راجع مثلا ,Uhl, 1966) Isaacs & Duncan, (1962, Campione, Hyman, Zeamon, 1965 . وهكذا فإن الكائنات الحية تجد من الأيسر لها إتقان التمييز إذا أتقنت تمييزا سابقا كان نفس البعد فيه مرتبطا . ومن الظريف أن نلاحظ أنه خلال المرحلة الأولى من التعلم يبدو أن المفحوصين يتعلمون كلا من الانتباه للبعد المرتبط وتجاهل البعد غير المرتبط (Kemler & Shepp, 1971) .

التحولات الضدية وغير الضدية

توجد مشكلة أخرى وثيقة الصلة بهذا وهي تتصل بأثار **التحولات الضدية وغير الضدية** في التعلم التمييزي (Kendler & Kendler, 1962) . ويوضح هذين النوعين الشكل



الشكل ٨ –٣ : التحول الضدى وغير الضدى . ففي كل حالة يتعلم المفحوصون أولا التميز الذى يقع إلى اليسار حيث الحجم هو البعد المرتبط (الكبير موجب) والنصوع هو البعد غير المرتبط . وفي حالة التحول الضدى يتعلم المفحوصون عندئذ تمييزا ثانيا لا يزال فيه الحجم مرتبطا ولكن يصبح الصغير هو المنبه الموجب . أما في حالة التحول غير الضدى فإن البعد الذى كان في السابق غير مرتبط يصبح مرتبطا بحيث أن المفحوصين يصبح عليهم حينئذ الاستجابة على أساس النصوع . وعادة ما تعرض المثيرات في صورة أزواج تختلف عناصرها في وقت واحد في كل من الشكل والنصوع (عن Kendler & Kendler, 1962) .

٨ - ٣ ، وفيه يتعلم المفحوصون أولا تعلم تمييز يستخدم فيه بعدان للمثير أحدهما فقط هو المرتبط . فالمثيرات تختلف فى الحجم والنصوع ، إلا أن الحجم هو المرتبط فالأشياء الكبيرة موجبة (صحيحة) والأشياء الصغيرة سالبة (غير صحيحة) . وبعد ذلك يتحول المفحوصون إلى تمييز آخر يتضمن نفس بعد المثير . وفى حالة التحول **الضدى** لا يزال **نفس** بعد المثير مرتبطا ، إلا أن المفحوصين عليهم أن يعكسوا سلوكهم الاختيارى ، فقد أصبحت الأشياء الصغيرة موجبة والأشياء الكبيرة سالبة . أما فى حالة التحول **غير الضدى** فإن بعد المثير الذى كان فى السابق **غير مرتبط** سيصبح عندئذ **مرتبطا** . فالنصوع يصبح بعد المثير المرتبط ، فالأسود هو الموجب والأبيض هو السالب . ولعلك لاحظت حتى الآن أن التحول الضدى هو حالة خاصة من التحول داخل الأبعاد ، بينما التحول غير الضدى هو حالة خاصة من التحول خارج الأبعاد . والفرق المنهجى الأساسى بين الخطتين يمكن ملاحظته فى الشكلين ٨ - ٢ ، ٨ - ٣ . وكما ترى فإنه فى حالة خطة التحول داخل الأبعاد وخارجها تستخدم مثيرات مختلفة فى المرحلتين الأولى والثانية ، أما فى حالة خطة التحول الضدى وغير الضدى فإن المثيرات هى هى فى كل من المرحلتين ، إلا أن العلاقة بين المثيرات والمكافأة هى التى تختلف . (وقد تبدو الفروق بين الخطتين ضئيلة ، ولكنك كما ترى تختلف النتائج اختلافات بينة) .

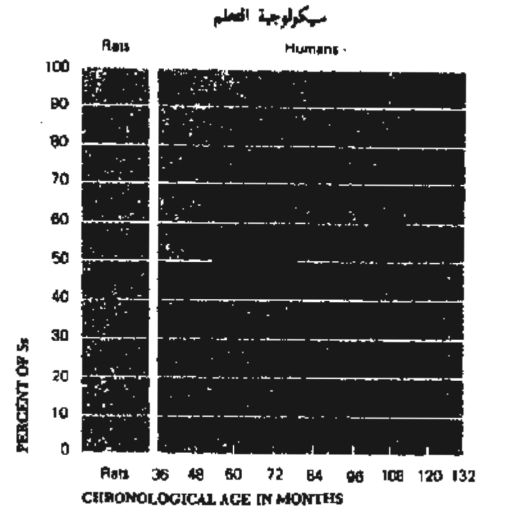
وينشأ هنا سؤال حاسم : أيهما الأسرع فى التعلم ، التحول الضدى أم التحول غير الضدى ؟ إن فحص الشكل ٨ - ٣ قد يوحى بأن التحول غير الضدى يتم تعلمه أسرع . ففى هذا التصميم يجب تعلم استجابات جديدة لمثيرين فقط من المثيرات الأربعة فى المرحلة الثانية ، بينما فى التحول الضدى يجب تعلم استجابات جديدة لجميع المثيرات الأربعة . وإذا كنا نفكر فى إطار الانتباه للأبعاد فقد نتنبأ بالعكس تماما . فإذا كان المفحوصون قد قاموا بتشفير شىء ما حول الحجم بصفة عامة كمنبه مرتبط فى المشكلة الأولى فإنهم يظلون منتبهين للبعد المرتبط حين يحدث التحول الضدى ، وكل ما عليهم عمله أن يعكسوا استجاباتهم الصريحة فى الاختيار . أما فى حالة التحول غير الضدى فيكون عليهم تعلم سلوك الاختيار الملائم بالاضافة إلى إصداره على أساس بعد مثير مرتبط جديد .

والنتائج التجريبية حول هذه المشكلة طريفة . فقد ظهر بالنسبة لطلاب الجامعات أن التحول الضدى أسهل فى التعلم من التحول غير الضدى **(Kendler & D'Amato, 1955, Harrow & Friedmn, 1958,Buss, 1956)** . ومع ذلك فإن كثيراً من الأنواع الحيوانية تجد

التحول غير الضدى أسهل فى تعلمه من التحول الضدى (Tighe, 1964, Mackintosh, 1962, 1974, Kelleher, 1956, Bookshire, Warren & Ball, 1961) . بالاضافة إلى أن أطفال ما قبل المدرسة يتعلمون التحول غير الضدى أسرع من التحول الضدى ، فسلوكهم أشبه بسلوك الفأر منه بسلوك الطالب الجامعى (Kendler, Kendler, & Wells, 1960) . إلا أنه مع سن الروضة يتعلم الأطفال كلا من التحول الضدى والتحول غير الضدى بنفس المعدل تقريبا (Kendler, & Kendler, 1959) . وتوضح البيانات فى الشكل ٨ – ٤ أن الميل إلى القيام بالتحولات الضدية أكبر لدى الأطفال منه لدى الفئران ، وأنه يزيد عند الأطفال كدالة للعمر (Tighe & Tighe, 1966, Kendler, Kendler, & Silfen, 1964) .

كيف تفسر هذه البيانات ؟ من الواضح أننا لا نحصل إلا على القليل إذا تمسكنا باتجاه الرابطة البسيطة بين المثير والاستجابة ، لأنه لا يعين على تفسير جميع هذه البيانات (على الرغم من أنه قد يفسر سلوك الفئران وأطفال ما قبل المدرسة) . ويفضل كندلر وكندلر Kendler & Kendler, (1968) مفهوم **الاستجابة الوسيطة** mediating response – وهى منبه خارجي يحدث استجابة **مضمرة** لها بدورها خصائص المنبه الذى يرتبط بالمجموعة النهائية لاستجابات الاختيار الصريحة . وتقوم الاستجابة الوسيطة بدور الوسيط المعمم الذى يربط عددا من مدخلات المثير المختلفة (رغم أنها مرتبطة) ومخرجات الاستجابة . والطبيعة الحقيقية للاستجابة الوسيطة ليست معروفة بعد ، إلا أن من المقترحات المحتملة تفسيرها بالسلوك اللفظى المضمر . وعلى هذا فإن الأطفال يتعلمون أن **يعنونوا** بعدا مرتبطا فى التحول الضدى مثلا بعبارة لفظية عامة مضمرة (مثل « **الحجم مرتبط** ») ويتعلمون أيضا أن يستخدموا مثل هذه العناوين الوسيطة فى معاونتهم على الانتقال من مشكلة تمييز إلى ضدها . وبالاضافة إلى هذا فإن سهولة الأطفال فى التعامل مع العناوين اللفظية يجب أن تزداد مع العمر ، كما أنهم يجب أن يستجيبوا استجابة متزايده على أساس هذه الاستجابات الوسيطة . والدليل على أنها تفعل ذلك يوضحه الشكل ٨ – ٤ . فالكائنات الحية غير اللفظية لا يتوافر لها هذه المعونة بالطبع ، ولهذا فإنها تميل إلى أن تستجيب فى التحولات الضدية وغير الضدية كما لو كانت تكون ترابطات بسيطة بين المثيرات والاستجابات

ومما يستحق الذكر أن الأطفال يمرون بثورة عقلية عارمة فى الفترة بين سن الخامسة والسابعة ، ويعد الاستخدام المتزايد للوسائط اللفظية أحد مظاهر هذه الثورة (White, 1965) . ويحتاج الأمر إلى مزيد من البحث لتحديد السبب فى التغير مع العمر فى الحالة



الشكل ٨ - ٤ : النسبة المئوية للمفحوصين الذين أظهروا تحولات ضدية من الفئران والأطفال من مختلف الأعمار (Kendler & Kendler,1968) .

الخاصة بالتعلم الضدى وغير الضدى (راجع Wolff, 1967 لاستعراض الدليل المرتبط بالفروض البديلة العديدة) .

استجابات الملاحظة

حاول بعض علماء النفس تفسير الانتباه للمنبهات فى ضوء استجابات **الملاحظة** **Observing** أو **التوجيه** **Orienting** **(Spence, 1960, Reid, 1953, Wycoff, 1952)** . ويمكن تعريف استجابة الملاحظة بأنها أى استجابة تؤدى إلى التعرض لمثير تمييزى **(Stollnitz, 1965)** . وما يقصد بهذا أن الكائن العضوى عليه إصدار « استجابة » توجيه أعضاء الاستقبال عنده نحو المثير المرتبط فى أى نوع من مشكلات التمييز قبل أن ينتج السلوك الاختيار الخاص الذى يؤدى إلى التعزيز مثلا . فإذا لم « يلاحظ » المثير ، فإنه لن تتوافر له المعلومات التى يحتاجها لحل المشكلة . وخاصية استجابات الملاحظة التى تجعلها ذات أهمية بالنسبة لنا فى سياق يتصل بموضوعات مثل التحولات الضدية وغير الضدية هى أنها يفترض فيها أن تختلف فى إحتمال الحدوث مبدئيا ، وفى السهولة التى يتم تعلمها وانطفاؤها .

فيخبرنا ستولنتز مثلا **Stollnitz (1965)** أن القردة تميل إلى النظر إلى المواضع التى تضع فيها أصابعها . فإذا اخترنا مشكلة تمييز يكون على القرد فيها أن يلمس لمسا فعليا المنبه

المرتبط - شكل مرسوم فى وسط بطاقة مثلا - ودفعه لتحريك البطاقة بعيدا وللحصول على الطعام ، فإن إحتمال أن القرد يلاحظ المنبه يكون عاليا للغاية . ولكن إذا طلبنا من القرد أن يلمس نقطة على مسافة بعيدا عن المنبه ، فإن الاحتمال أن تصبح القردة فى البداية على الأقل أبطأ فى ملاحظة المنبه . ويبدو أن هذا ما يحدث فى الواقع ، فالقردة تواجه صعوبة فى حل أنواع معينة من مشكلات التمييز إذا كان هناك فصل واضح بين موضع المنبه الذى يجب استخدامه فى حل المشكلة وموضع البقعة التى يجب أن تضع فيها القردة إصبعها المنبه على اختيار . والمسافة لا يجوز أن تكون كبيرة ، فعادة ما تكون فى المدى $\frac{١}{٢}$ بوصة إلى $\frac{١}{٤}$ بوصة .

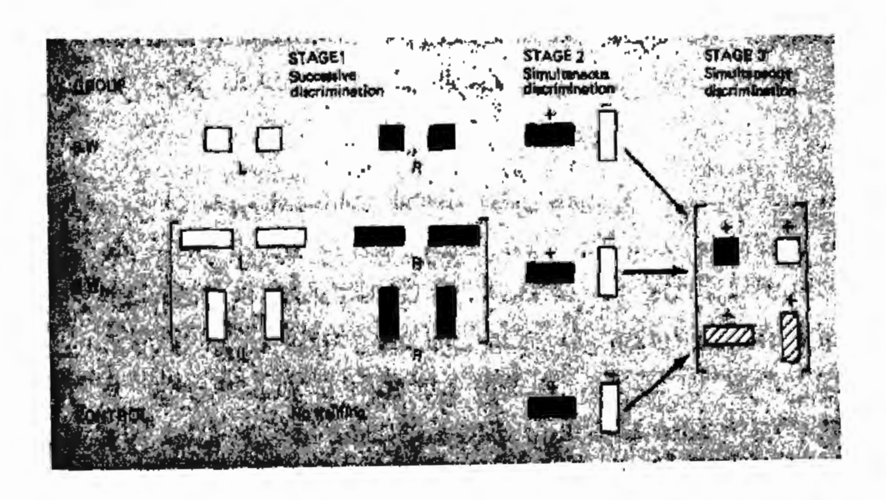
وتطبيق مفهوم استجابة الملاحظة على المشكلات المرتبطة بتعلم التمييز يسهل تصوره . تأمل على سبيل المثال الحالة التى يقدم فيها للفئران تدريب على التمييز بين مستطيل أفقى أسود وآخر أفقى أبيض . قد يعتقد المرء أنه لا يوجد سبيل للفئران أن توجه أنفسها بحيث تدرك فروق التوجيه دون رؤية فروق اللون ، والعكس صحيح . إلا أن كندلر وكندلر **Kendler & Kendler (1966)** يقترحان أنه فى هذه الحالة يمكن للفئران أن تميز فروق النصوع بالتثبيت على مراكز المثيرات ، ولعلها تميز التوجيه بالتثبيت على أطراف الأشكال .

وبالرغم من أن مفهوم استجابات الملاحظة معقول ومفيد إلا أنه ببساطة ليس ملائما كتفسير عام لظواهر التوسيط والانتباه . وسوف نعطى مثالا واحدا على ذلك . فالأداء الممتاز فى التحولات داخل الأبعاد وخارجها ثبت وجوده حتى ولو كان اختيار المثيرات يعوق احتمال استجابات التوجيه الفارقة . فقد درب شب وهوارد **Shepp & Howard (1973)** الأطفال على تمييزات معتمدة على أبعاد اللون والتشبع . وبينما نجد أن كثيرا من المثيرات المستخدمة فى تجارب التمييز قد يتضمن استجابات توجيه صريحة مختلفة - فقد يحرك المرء عينيه أو يثبت بطريقة مختلفة بصره على مثلث فى مقابل بطاقة بيضاء مثلا - إلا أن اللون والتشبع هما بالضرورة خصائص لها نفس الموضع فى المثير الفيزيائى . وعلى هذا يبدو من غير الممكن (أو الضرورى) لتعلم التمييزين وجود فروق صريحة . وحقيقة أن التحول داخل الأبعاد يتم تعلمه أسهل من التحول خارج الأبعاد وتحت هذه الشروط توحى بأن مفاهيم مثل الانتباه والتوسيط يمكن فهمها أفضل كمفاهيم مركزية ومضمرة أكثر منها طرفية وصريحة .

هل الانتباه إنتقائي ؟

يعتمد معظم البحوث وأغلب النظريات حول الانتباه على افتراض أنه محدود في المقدار . وعلى هذا إذا تعلم المفحوص أن يركز انتباها أكثر على أحد المنبهات فإن مقدارا أقل سوف يكون متاحا للمنبهات الأخرى . وهذا الافتراض يبدو أنه يتفق مع كل من الفهم العام ومع مقدار كبير من الأدلة التي جاءت من دراسة الامكانات الإدراكية عند الإنسان (راجع مثلا Kahneman, 1973, Egeth, 1967) . كما يتفق جيدا أيضا مع عدد هائل من الأدلة من معمل التعلم . ومع ذلك فإن بعض بحوث التعلم الحديثة تتناقض فيما يبدو مع مفهوم أن الانتباه انتقائي . وسوف نتناول أولا دراسة تتفق مع المفهوم الكلاسيكي للانتباه قبل الانتقال إلى بعض الأدلة المتناقضة الأحدث .

لقد استخدم مكنتوش Mackintosh (1965) خطة من ثلاث مراحل لاستطلاع آثار تعلم الأبعاد في الانتباه . ويوضح الشكل ٨ – ٥ تصميمه التجريبي وفيه استخدمت ثلاث مجموعات من الفئران اثنتان منها تجريبيتان والثالثة ضابطة . وفي المرحلة الأولى تعلمت



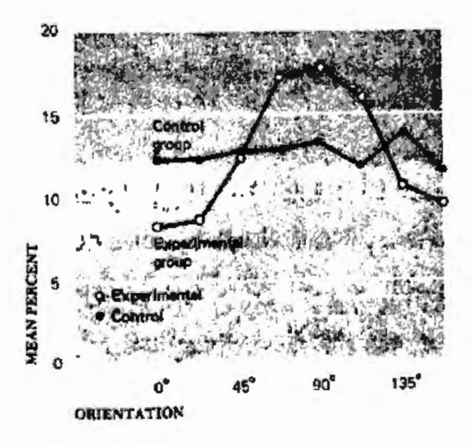
الشكل ٨ –٥ : تجربة ذات ثلاث مراحل قام بها مكنتوش Mackintosh (1965) لتحديد ما إذا كان الانتباه يمكن معالجته بالتدريب القبلي . وقد تطلبت المرحلة الأولى تمييزا متتابعا ، ويدل الحرف تحت كل زوج من المثيرات على الاتجاه الذي يجب على المفحوص الدوران إليه ليتلقى التعزيز حين يعرض هذا الزوج . وتطلبت المرحلة الثانية تمييزا متآنيا وكان فيه يعزز المفحوص فقط على انتقاء (أي القفز إلى) المثير الموجب . وتطلبت المرحلة الثالثة أيضا تمييزا متآنيا ، حيث كانت تعرض أزواج المثيرات بطريقة عشوائية وكان على المفحوص أن ينتقي أحد المثيرين من الزوج المعروض في كل محاولة (ملاحظة : الخطوط المستعرضة تدل على مثير رمادي اللون) .

المجموعات.إن التجريبيتان.مهمة تمييز متتابعة تعتمد على النصوع (الدوران إلى اليسار حين يظهر مثيران لونهما أبيض ، والدوران إلى اليمين حين يظهر مثيران لونهما أسود) . أما بالنسبة للمجموعة الثانية فكانت المثيرات ببساطة مربعات سوداء أو بيضاء . وكانت المثيرات للمجموعة الثالثة مستطيلات طويلة رفيعة ذات لون أسود أو أبيض . وحين يعرض زوج من المثيرات كان المستطيلان كلاهما إما فى وضع أفقى أو رأسى ، إلا أن الاتجاه لم يكن مرتبطا أى أنه لم يرتبط بالمكافأة . ولم تتلق المجموعة الضابطة أى تدريب خلال هذه المرحلة .

وفى المرحلة الثانية تعلم جميع المفحوصين تمييزا متآنيا واحدا يتمثل فى الاقتراب من مستطيل أفقى أسود وتجنب مستطيل رأسى أبيض . وكان السؤال الهام هو : ماذا يتعلم المفحوصون فى هذه المرحلة الثانية ؟ هل يتعلمون الاقتراب من الأشكال الأفقية وتجنب الأشكال الرأسية ، أم يتعلمون الاقتراب من الأشكال السوداء وتجنب الأشكال البيضاء ، أم أنهم يتعلمون كلتا العادتين بدرجة متساوية ؟ ولعل السؤال الأكثر أهمية هل ما يتعلمه المفحوصون فى المرحلة الثانية يعتمد على تدريبهم فى المرحلة الأولى ؟ . للإجابة على هذه الأسئلة استخدم نوعان من محاولات الاختبار فى المرحلة الثالثة : أحدهما يتمثل فى عرض مربع أسود ومربع أبيض معا ، وثانيهما يتمثل فى عرض مستطيل رمادى عرضا أفقيا ورأسيا معا . وقد مثلنا اللون الرمادى فى الشكل بالخطوط المستعرضة . وعززت جميع الإستجابات فى محاولات الاختبار . وكانت النتائج كما كان متوقعا ، فقد أثر تدريب المرحلة الأولى فى تعلم المرحلة الثانية كما دل على ذلك الأداء الإختبارى فى المرحلة الثالثة . ولكى نوضح ذلك دعنا نتأمل اختبار الاتجاه (المستطيلات الرمادية الرأسية فى مقابل الأفقية) . لقد اختارت مجموعة التمييز البسيط بين المربعات البيضاء والسوداء المستطيل الأفقى (الذى كان اختياره صحيحا فى المرحلة الثانية) عددا أقل من المرات إذا قورنت بالمجموعة الضابطة . والسبب فى هذا فيما يبدو أن مفحوصى هذه المجموعة قد دربوا مبدئيا فى المرحلة الأولى على تمييز النصوع واستمروا فى التمييز على هذا الأساس حين انتقلوا إلى المرحلة الثانية ، أما مفحوصو المجموعة التى دربت على التمييز بين المستطيلات الطويلة الرفيعة ذات اللون الأسود أو الأبيض فقد اختاروا المستطيل الأفقى عدد أقل من المرات من المجموعة التجريبية الأولى ربما بسبب أنهم تعلموا **تجاهل** الإختلاف غير المرتبط فى الاتجاه أثناء المرحلة الأولى . ويشير مكنتوش **Mackintosh** **(1965)** إلى أن هذه البيانات تدحض كلا من الإتجاه المتطرف نحو الاتصال أو الانفصال لأن الحيوانات لم تتعلم منبها واحداً فى المرة الواحدة كما أنها لم تتعلم جميع المنبهات بطريقة

متساوية . وإنما ما حدث هو أن درجة الانتباه المركز على كل من بعدى الإختلاف فى المرحلة الثانية أعتمد على الخبرة السابقة . وبعبارة أخرى فإن الخبرة السابقة بالقيم التمييزية للبعد (أ) خفضت مقدار الانتباه الذى يعطى للبعد (ب) وقد تم الوصول إلى نتائج مماثلة من تجارب أجريت على الاخطبوط(**Sutherland Mackintosh, & Mackintos)h,** **1965)** والإنسان **(Eckstrant & Wickans, 1954)** .

وعلى عكس هذا ، فإن دراسات عديدة تبدو أنها تشير إلى أن الخبرة السابقة بأحد الأبعاد تزيد من مقدار الانتباه المركز على بعد آخر (راجع مثلا **,Thomas, 1969** **(Switalski, Lyons & Thomas, 1966, Honig, 1969** . فعلى نقيض النظرية التى ترى أن الانتباه انتقائى ترى هذه النظرية أن الانتباه عام . ففى دراسة هونج **(1969)** درب الحمام فى الشرط التجريبى أول الأمر على نقر المفتاح الذى يضاء ملون . وكان اللون الأزرق موجبا (م +) بينما الأخضر سالبا (م −) . ولم يكن على الطيور فى الشرط الضابط أن تميزبن الألوان لأن النقر كان يعزز بالتساوى سواء كان المفتاح أزرق أو أخضر . وبعد أن تلقت الطيور تدريبا وفيرا على هذه المهمة عرضت عليها مهمة جديدة كان المثير الموجب المعروض فيها على المفتاح يتألف من ثلاثة قضبان سوداء رأسية على أرضية بيضاء . أما المثير السالب فكان ببساطة الأرضية البيضاء بدون أى قضبان . وبعد بعض التدريب على هذه المهمة قدم للطيور اختبار التعميم الذى اختلف فيه اتجاه القضبان بانتظام وحسب عدد الاستجابات الصادرة لكل اتجاه . وتظهر البيانات فى الشكل ٨ − ٦ .



الشكل ٨ −٦ : تعميم المثير كدالة لإتجاه مثير الاختبار لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة . وتدل الدوال على النسبة المئوية لحالات التعميم − فقد قسم العدد الكلى للإستجابات لكل اتجاه على العدد الكلى للإستجابات لجميع قيم الاتجاه . ويضع هذا الإجراء فى الإعتبار احتمال وجود مستويات مختلفة لنواتج الإستجابة الكلية فى المجموعات المختلفة **(Hong, 1969)** .

والافتراض الأساسى وراء تفسير هذه الدراسة هو أن هبوط مال التعميم لأحد الأبعاد يعتبر مؤشرا على مقدار الانتباه المركز على هذا البعد . ومعنى هذا أن المفحوص إذا كان يركز الانتباه على أحد الأبعاد فإنه يكون قادرا على اكتشاف الفروق فى مثيرات الاختبار المعتمدة على هذا البعد ، وهذا يعكس بدوره هبوطا سريعا نسبيا فى الاستجابة للمثيرات المختلفة عن مثير التدريب الأصلى . وعلى هذا فإن البيانات فى الشكل ٨ -٦ تعنى أن المفحوصين التجريبيين قد ركزوا انتباها على الاتجاه أكثر من مفحوصى الضبط . وهذه نتيجة مثيرة للدهشة حيث أن الفرق الوحيد بين المجموعتين هو أن المجموعة التجريبية تلقت تدريبا مبكرا على بعد اللون غير المرتبط .

وقد حاول توماس وبار وسفينسيكى **Thomas, Burr, & Svinicke (1969)** القيام باختبار أكثر مباشرة لمسألة « أن الانتباه انتقائى » . فقد رأوا أنه إذا كان الانتباه محدودا فى مقداره وانتقائيا فى طبيعته فإنه كلما ازداد مقدار الانتباه المركز على أحد أبعاد مثير مركب يقل مقدار ما يركز على بعد آخر . ولاختبار هذه الفكرة دربوا الحمام على الإستجابة لخط رأسى أبيض على أرضية خضراء ، وبعد ذلك قدمت للحمام اختبارات تعميم منفصلة على طول بعدى طول الموجة الضوئية وزوايا الخطوط . وكانت النتائج على عكس التنبؤ المعتمد على افتراض الإنتقائية الإنتباهية ، فقد وجدوا علاقة مباشرة بين ميل التعميم فى بعدى الإختبار بدلا من العلاقة العكسية .

هل الانتباه انتقائى ؟ على الرغم من النتائج المثيرة لدراسات التعميم يبدو لنا أن من المعقول أن نستنتج أن الإنتباه محدود فى مقداره ، أى أنه انتقائى وليس عاما . والمشكلة الأساسية عند القائلين بفكرة « الإنتباه العام » هى أن البيانات المدعمة لموقفهم تأتى من مهام انتقال لا يقارن فيها بعد بآخر . وفى مثل هذه الظروف فإن مالات التعميم شديدة الهبوط قد ترجع ببساطة إلى أن التدريب التمييزى السابق قد وفر للحيوانات « تأهبا للتمييز » ينتقل إلى أى مهمة تعميم جديدة **(Reinhold & Perkins, 1955)** . وبالاضافة إلى هذا فإن العلاقة المباشرة بين مقدار الانتباه المركز على بعدين للمثير مما وجده توماس وبار وسفينسيكى قد ترجع إلى الفروق الفردية بين الحمام فى نزعته نحو التمييز . وعلى هذا فإن الحمامة التى تميز بدقة بين الألوان يتوقع لها أن تميز بدقة بين قيم أى بعد آخر (راجع **(Hansen, Miller, & Thomas, 1971)** . والطريقة الملائمة لتحديد ما إذا كان الانتباه انتقائيا هى أن ندرس كيف يوزع المفحوصون قدرتهم على الانتباه حين تختلف المثيرات على طول بعدى الاختبار فى وقت واحد ، وأن يكون كلا البعدين قادرين على التحكم فى الاستجابة . وهذا هو الاتجاه الذى سارت فيه دراسة مكنتوش **Mackintosh (1965)** التى أثبتت الانتقائية الانتباهية .

التركيب المكتسب للمثيرات

من الواضح أن القدره على القيم بتمييزات دقيقة هى على الأقل فى جزء منها نتاج التعلم . ومن المعروف أن الحكام المحترفين مثل ذواق المشروبات ومقدرى درجات الصوف وخالطى الألوان لديهم قدرة على التمييز تفوق بكثير قدرة الشخص العادى غير الخبير . ولكن كيف يصلون إلى مثل هذه الحالة الراقية من التمييز ؟ بل كيف يمكن لأى منا أن يكون قد تعلم القيام بتمييز كنا نجده فى الأصل صعبا أو مستحيلا ؟ من المؤكد أن العمليات التى ناقشناها فى القسم السابق لها أهميتها فى تنمية التمييزات الدقيقة ، إلا أن الأمر قد يتطلب عمليات أخرى خاصة إذا كنا نهتم بالإنسان . فبالإضافة إلى الانتباه للمنبهات يوجد ميدآن آخران اقترحا لتفسير اكتساب القدرة التمييزية ، أحدهما يعرف بمبدأ **التركيب المكتسب** للمثيرات ، والآخر يعرف **بتمايز المثير** . وسوف نتناول هذين المبدأين فى هذا القسم والذى يليه .

وقد يكون أول عالم نفسى يهتم بمسائل تعلم التمييز هو وليم جيمس ، وقد سبق أن أشرنا إليه ولكى يفسر القدرة على التمييز بين المثيرات التى تكون على درجة عالية من التشابه فقد اقترح جيمس أن المثيرات الأخرى التى تكون على درجة عالية من التمييزية قد ترتبط بهذه المثيرات التى سيتم تمييزها وبالتالى تؤلف **مثيرات مركبة** يسهل على المفحوص أن يميزها . ومن أمثلة هذا الميكانيزم ما قدمه جيمس **James (1890)** حين شرح كيف يتعلم المرء التمييز بين نوعين من النبيذ ، وفى ذلك يقول :

« ربما يكون نوعا النبيذ قد شربا فى مناسبات مختلفة . وحين شرب النبيذ الأحمر لأول مرة سمعنا عنه يسمى بهذا الأسم ، وكنا نأكل غداء يتألف من كذا وكذا . وفى المرة الثانية حين شربناه كانت هناك بقايا خافتة لهذه الأشياء حين نتذوق النبيذ . وعندما نحاول نبيذ برجندى فإن انطباعنا الأول هو أنه نوع من النبيذ الأحمر ، الا أنه لا يتطابق معه تماما ، ثم نسمع أنه يسمى برجندى . وخلال الخبرات القليلة التالية يظل التميز غير مؤكد .. فقد نسأل أنفسنا : أى النبيذين هو العينة الحالية ؟ إلا أن طعم النبيذ الأحمر يستدعى اسمه بوضوح . إنه النبيذ الذى شربته على مائدة فلان وفلان ، إلخ كما أن طعم نبيذ البرجندى يستدعى أسمه ويستدعى مائدة شخص آخر . وحين يتحدد مقام » مختلف ، لكل منهما فإنه فى هذه الحالة وحدها يكون تميزنا بين الطعمين دقيقا ومستقرا .وبعد قليل فإن الموائد والأجزاء الأخرى من المقام إلى جانب الاسم ذاته تنمو فى جوانب متعددة بحيث لا تظهر متميزة فى الشعور ، ولكن بالتساوى مع هذا فإن إلصاق كل نوع من النبيذ باسمه يصبح أكثر رسوخا ، وأخيرا نجد أن كل طعم يوحى فى الحال وبالتأكيد باسمه فقط دون أى شىء آخر . والأسماء تختلف كثيرا عن الطعوم ، وتعين على جعل هذه الطعوم أكثر تباعدا . ومثل هذه العملية يتم فى جميع جوانب خبراتنا (ص . ٥١١) .

فى هذا المثال ربما تكون العناوين اللفظية والمقامات التى شرب فيها كل من نوعى النبيذ أكثر تميزا من النبيذ ذاته ، وعلى هذا فإن المثيرات المركبة المكتسبة التى تتألف من النبيذ

والأسماء والمقامات تكون أكثر تميزا من المثيرات « البسيطة » التى تتألف من النبيذ فقط . وقد أشير إلى هذا أحيانا بالتمييزية المكتسبة للمثيرات . وعلى أية حال فلكى نتجنب الخلط بين هذه الظاهرة وتلك التى درسها لورنس Lawrence (1949, 1950) فإننا سوف نشير إلى مفهوم جيمس **بالتمييزية المكتسبة للمركبات** .

لنفرض الآن أن مثيرين (وليكن نبيذ البرجندى والنبيذ الأحمر) أعطيا نفس العنوان اللفظى (ربما يطلق عليها المجرب الحديث المبتدىء اسم « نبيذ أحمر ») ، فإن المثيرات المركبة (نبيذ أحمر من نوع البرجندى ، ونبيذ أحمر عادى) تصبح أكثر تشابها بعضها مع بعض من المثيرين البسيطين - النبيذين نفسيهما - وتبعا لهذه النظرية فإن المركبين يصبحان فى هذه الحالة أصعب فى التمييز بينهما غير النبيذين الأصليين تميز المعنونين . وهذا يمثل ما سوف نسميه **التكافؤ المكتسب للمركبات** .

التمييزية المكتسبة للمركبات - التمايز القبلى للمثير

تتضمن تجارب التمييزية المكتسبة للمركبات بصفة عامة مرحلتين . فى المرحلة الأولى يتعلم المفحوصون التجريبيون ربط استجابة متميزة ، عادة ما تكون عنوانا لفظيا قد يكون كلمة ؛ لكل من المثيرات العديدة . وهذه العناوين يفترض فيها أن تنشىء مثيرات مركبة متميزة . وفى المرحلة الثانية يختبر المفحوصين لتحديد ما إذا كان التدريب على **التمايز القبلى Predifferentiation** فعالا . وقد استخدمت أنواع عديدة من الاختبارات فى المرحلة الثانية (Ellis, 1973) . **فاختبارات الانتقال** تقيس الحالة التى يمكن أن ترتبط فيها استجابات جديدة مع المثيرات التى سبق التدريب عليها بعد ممارسة العنونة . كما تستخدم **اختبارات التعرف والتمييز** لتحديد ما إذا كانت المثيرات يمكن التعرف عليها بدقة أكبر ،أو ما إذا كان التمييز بين مثيرات التدريب ومثيرات الاختبار يصبح أكثر يسرا بعد ممارسة العنونة . وتقيس **اختبارات التعميم** التغيرات فى احتمال التعميم بين مجموعة من المثيرات بعد التدريب على التمايز القبلى .

والسؤال الأساسى فى خطة الانتقال هو ما إذا كان التدريب على التمايز القبلى فى المرحلة الأولى يسهل التعلم فى المرحلة الثانية . وإذا كان هذا يحدث فإننا نستنتج أن التدريب المبدئى يجعل المثيرات أقل قابلية للخلط بعضها ببعض ، أى أنه ، بعبارة أخرى يمايز بينها . إلا أنه لكى يصبح هذا الاستنتاج صحيحا يجب توافر شرطين آخرين على الأقل . أولهما أن الاستجابات المستخدمة فى المرحلتين يجب ألا تكون مرتبطة بعضها

بعض بحيث لا تنتقل العلاقات بين المثير والاستجابة المتعلمة فى إحدى المرحلتين انتقالا مباشرا من مرحلة إلى أخرى لسبب بسيط وهو أن الاستجابات المطلوبة هى ذاتها. ولعلك تذكر أن نفس هذا الاعتبار كانت له أهمية فى التجارب المختلفة التى أجريت حول الانتباه للمنبهات وثانيهما أن يتم قياس التسهيل فى مقابل مجموعة ضابطة ملائمة. وأبسط الشروط الضابطة تدريب المفحوصين فى المرحلة الثانية دون تدريب قبلى على المرحلة الأولى. ولسوء الحظ فإن المفحوصين فى مثل هذا الشرط قد يعانون صعوبة من « عدم الحمو » كما يتمثل فى ممارسة المهمة على النحو الذى يتوافر للمفحوصين الذين يتعرضون لمحاولات تعلم أثناء المرحلة الأولى. ولهذا قد يكون الضبط الأكثر ملاءمة هو إعطاء المفحوصين تدريبا على التمييز خلال مرحلة أولى على مثيرات على نفس الدرجة من الصعوبة كتلك التى سوف يستخدمها المفحوصون فى الشرط التجريبى. على أن تختلف عنها اختلافا بينا. ويؤكد هذا أن هؤلاء المفحوصين لن تتوافر لهم فرصة اكتساب معلومات خاصة عن المثيرات التى سوف تستخدم فى الاختبار اللاحق. وللأسف فإن كثيراً من الدراسات يعوزها هذا النوع من الشروط الضابطة.

وتعطينا دراسة مبكرة قام بها جانيية وبيكر **Gagné & Baker (1950)** مثلا على نتائج بحوث التمايز القبلى. لقد كانت المثيرات الأربعة هى أضواء تختلف فى اللون والموضع (أعلى وأسفل، أحمر وأخضر) تعرض على لوحة عرض. وقد تطلب التدريب على التمايز القبلى من المفحوصين تعلم ربط الحروف الأبجدية **M, S, V, J** مع المثيرات (كل حرف لكل مثير). وتلقى المفحوصون محاولات على مهمة الربط بين الحرف والضوء بلغ عددها إما صفرا أو ٨ أو ١٦ أو ٣٢. ثم انتقلوا بعدئذ إلى مهمة طلب منهم فيها تعلم الخبط الخفيف على محول محدد لكل من الاضواء الأربعة. وكانت النتيجة الأساسية هى أنه كلما زاد عدد محاولات التمايز القبلى يتحسن أداء المفحوصين فى المرحلة الثانية.

وقد لا تبدو المثيرات التى استخدمها جانييه وبيكر صعبة على التمييز المبدئى، ومع ذلك فإن التدريب على التمايز القبلى جعلها أكثر تميزا. ومن المهم أن نلاحظ أن التدريب على التمايز القبلى يكون فعالاأيضا حين تختار المثيرات بحيث يصعب التمييز بينها فى الأصل. ومن ذلك مثلا أن جوس وجرينفلد **Goss & Greenfeld (1958)** استخدما أربعة أضواء تختلف اختلافات طفيفة فى الشدة. فقد لوحظ هنا أيضا أن ربط عناوين لفظية متميزة أدى إلى تحسن الأداء فى مهمة تعلم حركى تالية إذا قورن بأداء مجموعة ضابطة لم تتلق تدريبا على التمايز القبلى.

ولم يستخدم أى من الدراسات السابقة الشرط الضابط النموذجي مما وصفناه انفا . وعلى أية حال فإنه على أساس دراسات أخرى يبدو من الواضح أن التدريب على التمايز القبلي باستخدام العناوين اللفظية له آثاره المسهلة التي تتجاوز آثار عوامل الانتقال العامة مثل الحمو . فقد استخدم كانتور مثلا Cantor (1955) أضواء ملونة كمثيرات . وقد تضمنت المرحلة الثانية بالنسبة لجميع المفحوصين تعلم استجابة حركية لكل من الأضواء الملونة الستة فى نطاق الأحمر – الأصفر . وتلقى المفحوصون التجريبيون تدريبا على التمايز القبلي على نفس الألوان الستة بينما تلقى مفحوصو الضبط تدريبا قبليا على أضواء ستة فى نطاق الأزرق – الأخضر . وأظهرت النتائج أن التدريب على الألوان المستخدمة فى المرحلة الثانية أدى إلى أداء أفضل بكثير من التدريب على مجموعة من الألوان المختلفة .

تعليق إضافى على التدريب على التمايز القبلي : لاحظ إيليس ومولر Ellis & Muller (1964) أن طبيعة مهمة الانتقال فى المرحلة الثانية قد تؤثر تأثيرا حاسما فى نتائج دراسات التمايز القبلي . فحين تتطلب المرحلة الثانية تعلم ربط استجابة تمييزية بكل مثير فإن الأداء يكون فى العادة أفضل بعد مرحلة أولى تتضمن ممارسة عنونة لفظية (راجع مثلا Gagne & Baker, 1950) . إلا أنه حين تتضمن المرحلة الثانية تمييزا إدراكيا من نوع إصدار أحكام « بالتشابه » أو « الاختلاف » حول أزواج من المثيرات ، فإن الممارسة السابقة للعنونة اللفظية لا تؤدى فى العادة إلى تحسين الأداء (راجع مثلا Robinson, 1955) .

ومثل هذه النتائج يثير أسئلة حول تضمينات بحوث التمايز القبلي . فإذا كان التدريب القبلي باستخدام عناوين متميزة يؤدى فعلا إلى جعل المثيرات أكثر قابلية للتمييز ، فلماذا لا يظهر ذلك فى التجارب التى تستخدم مهام انتقال إدراكية مثل تعيين التشابه والاختلاف أو التعرف عليه ؟ يقترح إيليس ومولر أن الانتقال الموجب المحسن للاستجابة التمييزية قد لا يحدث نتيجة للتمييزية المتزايدة فحسب ، وإنما يحدث أيضا نتيجة الوفرة المتزايدة للاستجابات المتمايزة . وتعلم ربط استجابات لفظية بالمثيرات قد يكون له الأثر الخاص بتسهيل الربط بين استجابات أخرى ونفس المثيرات . ويمكن التعبير عما يحدث بطريقة مختلفة بالقول إن التدريب القبلي على التمييزية قد يجعل المثيرات أكثر قابلية للارتباط منها أكثر تميزا .

التكافؤ المكتسب للمكونات :

يشير سالتز Saltz (1971) إلى أهمية التمييز بين الصور « القوية » و « الضعيفة » من التكافؤ المكتسب . فنظرية المكونات المكتسبة تقودنا إلى التنبؤ بأن ربط مثيرات عديدة باستجابة

واحدة يجب أن يؤدى إلى خفض تمييزية هذه المثيرات وهذه هى الصيغة القوية للتكافؤ ، والأدلة عليها تدعم الموقف العام لأصحاب الاتجاه م – س الذى اشتقت منه النظرية .

أما الصيغة الضعيفة للتكافؤ فهى تلك التى يوجد فيها أثر تكافؤ نسبى ولكن ليس فى صورة نقصان مطلق فى المرحلة الثانية من التعلم . تأمل مثلا تجربة فيها ثلاثة شروط من التدريب فى المرحلة الأولى . أولها شرط التمييزية وفيه يربط كل مثير بعنوان مختلف ، وثانيها شرط تكافؤ فيه يعطى لجميع المثيرات نفس العنوان ، وثالثها شرط ضابط وفيه لا يرى المفحوصون مثيرات الاختبار على الإطلاق (تذكر هنا أننا فى حاجة إلى نوع ما من مهام التعلم للتحكم بشكل ملائم فى **الانتقال العام**) . لنفرض أن المفحوصين فى شرط التكافؤ تعلموا مهمة المرحلة الثانية أبطأ من مفحوصى شرط التمييزية وأسرع من مفحوصى الشرط الضابط ، فإن حقيقة أن شرط التكافؤ أدى فى هذه التجربة الفرضية إلى تعلم فى المرحلة الثانية أضعف من شرط التمييزية أمر طريف ويستحق الشرح . فمثل هذا النمط من النتائج لا يدل إلا على أثر تكافؤ ضعيف حيث لا يوجد دليل على أن التدريب على التكافؤ قد عزل بالفعل تعلم المرحلة الثانية بالنسبة للمعالجة الضابطة . ولكى يدعم التكافؤ المكتسب القوى فإن ذلك يتطلب أن مجموعة التكافؤ تتعلم فى المرحلة الثانية من المجموعة الضابطة . وقد اختبرت هذه التنبؤات فى دراسات كثيرة . ولكى نختصر القصة الطويلة أثبت دراسات كثيرة وجود آثار تكافؤ ضعيف (منها مثلا **Robinson, 1955, De Rivera 1951**) إلا أنه ثبت أن من الصعب للغاية إثبات آثار التكافؤ القوى ، على الرغم من بعض الجهود الناجحة التى قام بها مالوى وإيليس **Malloy & Ellis** **(1970)** . وللحصول على مناقشة أكثر تفصيلا لهذه البحوث يمكن للقارىء المهتم الرجوع إلى **Hulse, Deese, & Egeth (1975, pp. 244-252)** .

نظرية التمايز

فى عام ١٩٤٠ اقترحت جبسون وهى من تلاميذ هل أن التغير الحاسم الذى يحدث أثناء تعلم التمييز هو الهبوط الحاد فى ممالات التعميم الذى يحيط بكل مثير نتيجة لتعزيز الاستجابات الصحيحة وانطفاء الاستجابات غير الصحيحة . وقد أطلقت جبسون على هذه العملية التمايز **differentiation** . ويظهر التمايز فى صورة اختزال لميل المثير إلى إصدارالإستجابات غير الصحيحة والذى يعنى أننا لو تأملنا مجموعة من المثيرات كلك فسوف يقل الخلط بينها بعد التدريب على التمايز . وبالإضافة إلى هذا فإنه حالما يخلع

التدريب على مجموعة من المثيرات خاصية التمايز لدى مفحوص معين فإن هذا التمايز خاصية لهذه المجموعة بحيث يؤثر فى أى تعلم لاحق يتضمن هذه المثيرات .

وقد بين سالتز Salt (1971) إلى أى حد كانت نظرية جبسون ثورية فى عصرها . فتبعا للنظرية التقليدية يفترض فى التعلم أنه يتضمن روارط م - س ، وعلى هذا فإن تسهيل أداء مهمة ما عن طريق أخرى يتطلب درجة ما من التشابه أو الارتباط بين علاقات م - س المتضمنة فى كل من المهمتين . إلا أن نظرية جبسون اقترحت أن الانتقال يمكن أن يحدث عن طريق تناول عامل المثير وحده (التمايز) دون أن يتضمن ذلك التشابه بين المهام فى ضوء روابط م - س .

ومع مرور الوقت تطورت نظرية جبسون إلى صورة أكثر ثورية فى اختلافها عن نظرية م - س التقليدية فى أن التمايز قد يكون ممكنا حتى فى غياب التعزيز الفارق (راجع مثلا Gibson, 1967, Gibson & Gibsm, 1955) . ففى النظرية المعدلة ينشأ التمايز من زيادة الحساسية لمتغيرات المثير التى كانت فى البداية يصعب أو يستحيل تمييزها ، وهذه الزيادة يبدو أنها نتيجة مباشرة للخبرة بالمثيرات ولا تحتاج أن يتوسطها التعزيز .

وقد جاء الدعم الإمبريقى لنظرية جبسون من مصادر متعددة : أولها الدراسات التى أثبتت وجود التمييزية المكتسبة لمركبات المثير (منها مثلا Gane & Baker 1950) تتفق مع نظرية جبسون حيث أن الشروط فى المرحلة الأولى من التعلم فى هذه الدراسات يجب أن تسمح بحدوث التمايز . (تذكر أن هذه الدراسات صممت لمنع حدوث انتقال مباشر لروابط م - س فى المرحلة الأولى من التعلم إلى المرحلة الثانية منه) . وبالإضافة إلى هذا فإن الفشل فى إيجاد تكافؤ قوى بين المركبات يتسق أيضاً مع نظرية جبسون حيث أن نظريتها لم تقترح أن نوعا معينا من التدريب القبلى هو الذى يجب أن يؤدى إلى اختزال التمايز . كما أن سلسلة الدراسات التى تناولت آثار نوعية الإستجابة خلال التدريب على التمايز القبلى تؤيد أيضاً وجهة نظر جبسون ، فعلى سبيل المثال استخدم فى دراسة دى ريفيرا De Rivera (1959) عشر بصمات للأصابع عنونت بطرق مختلفة خلال التدريب القبلى ، فقد وضع مفحوصو إحدى المجموعات فى شرط التمييزية المعيارى حيث تعلموا إعطاء عنوان واحد (حرف ابجدى) لكل من البصمات العشرة . أما المجموعتان الأخريان فقد تعلمتا ربط الحرف C بخمس بصمات اختيرت عشوائيا والحرف G بالبصمات الخمس الباقية . وكان الفرق بين هذين الشرطين هو أنه فى أحدهما أخبر المفحوصون أن المثيرات المرتبطة باستجابة مشتركة ليس بينها أى اشتراك إلا الاستجابة وأنهم يجب عليهم أن يحاولوا تكوين روابط منفصلة بين كل بصمة والحرف المحدد لها ،

أما فى الشرط الثانى فقد أخبر المفحوصون أن مهمة تعلم الربط بين البصمة والحرف يمكن أن تزداد سهولة إذا بحثوا عن خصائص مشتركة بين البصمات التى يحدد لها كل حرف . ولعل من البيانات الطريفة فى هذا البحث ما يتصل بالأخطاء التى صدرت فى المرحلة الثانية من تعلم الربط بين بصمات الأصابع والأرقام فقد أظهرت البيانات أن شرط التمييزية وشرط التكافؤ الذى ركز على « عدم وجود شىء مشترك » كانتا الصورتين الأكثر فعالية للتدريب القبلى . وقد أدى شرط للتدريب القبلى على التكافؤ الذى ركز على « وجود خصائص مشتركة » إلى إنتاج عدد من الأخطاء أكبر من شرطى التدريب القبلى الآخرين ولكنه كان أقل على نحو دال من الشرط الضابط الذى لم يتلق مفحوصوه أى تدريب قبلى على الإطلاق . لاحظ أن المحدد الأساسى لأثر التدريب القبلى ليس عدد العناوين الخارجية المتميزة المستخدمة فى التدريب على التمايز القبلى حيث أن شرط التمييزية (عشر عناوين) وشرط التكافؤ من نوع « عدم وجود خصائص مشتركة » (عنوانان) أديا إلى أداء متساو بينما أختلفت مجموعتا العنوانين اختلافا جوهريا فى الأداء . وعلى هذا فإن المفحوصين الذين شجعوا على البحث عن السمات المميزة للمثيرات قد أدوا أداء أفضل من المفحوصين الذين شجعوا على البحث عن الخصائص المشتركة حتى مع التحكم فى درجة نوعية الإستجابة . ومثل هذه النتيجة توحى أن أى سلوك يشجع المفحوص على الانتباه للسمات المتمييزة للمثيرات يجب أن يؤدى إلى انتقال موجب (Tighe & Tighe, 1966) .

هذا الإستنتاج يتسق مع ما وجده روبنسون Robinson (1955) من أن مجرد أن يطلب من المفحوصين أن يذكروا ببساطة ما إذا كانت أزواج بصمات الأصابع متشابهة أو مختلفة كانت له نفس الدرجة من الفعالية مثل الشرط الذى طب فيه الربط بين عناوين صريحة وهذه البصمات ، بل حتى إصدار أحكام جمالية على الأشكال كتدريب قبلى له نفس الفعاليه مثل إعطاء العناوين (Rasmussen & Archer, 1961) .

وقد يكون الجزء الأكثر أهمية فى نظرية جبسون تأكيد أن التمايز يمكن أن يحدث فى غياب التعزيز . وقد تأيد هذا فى بعض الدراسات التى سبقت الإشارة إليها . ففى دراسة روبنسون مثلا لم تصحح أحكام التشابه والاختلاف على بصمات الأصابع وبالتالى لم تعزز . كما أن الأحكام الجمالية فى بحث راسموسن وآرشر لم تعزز . إلا أن الأمر الأكثر أهمية أن هذه النتائج ليست أمثلة منفصلة ، وإنما يبدو أن القاعدة التى تكاد تكون عامة هى أنه حين يسمح للمفحوصين أن يتعرضوا ببساطة لمجموعة من المثيرات فإن هذا فى

ذاته يكون كافيا لإحداث درجة ما من التمايز . وهذا لا يعنى بالطبع أن الملاحظة وحدها تؤدى إلى نفس القدر من التمايز الذى يحدثه أداء مهمة تدريب قبلى جيدة التصميم .

وقد جاءت بعض البراهين على عدم ضرورة التعزيز الفارق للتمايز من بحوث الإثراء البيئى خلال المراحل الأولى من الحياة . ومن ذلك مثلا أن جبسون وووك **Gibson & Walk (1956)** ربيا مجموعة من الفئران منذ ميلادها حتى بلغت من العمر ٩٠ يوما فى إحدى بيئتين مختلفتين ، وكان كل قفص فى هذه الدراسة محاطا بحوائط من الألواح البيضاء تبعد عن القفص عدة بوصات . علق بالنسبة للمجموعة التجريبية على ألواح الحوائط أربعة أشكال معدنية (دائرتان ومثلثان) ، وكانت هذه الأشكال بالطبع بعيدة عن متناول الحيوانات . وكانت مواضع الأشكال تتغير من وقت لآخر للتأكد من عدم تكوين أى رابطه بين الشكل مثلا وأى موضع منفصل للأكل . أما المجموعة الضابطة فلم تعرض عليها أى أشكال . وعندما بلغت الفئران ٩٠ يوما دربت على التمييز بين الدائرة والمثلث . وأظهرت النتائج أن مجموعة الشرط الضابط تفوقت على مجموعة الشرط التجريبى على الرغم من أن الأشكال عرضت مجرد عرض لمدة ٩٠ يوما دون أى نوع من التعزيز الفارق . فالفئران لم تغذ أو لم تعزز بأى نحو صريح على الإستجابة لأى من المثيرين خلال فترة التدريب القبلى التى استمرت ٩٠ يوما ، وبهذا تؤكد الدراسة أن التعزيز **الفارق** ليس شرطا ضروريا لحدوث التمايز . إلا أن بعض الدراسات اللاحقة **(Bennett & Ellis, 1968, Kerpelman, 1965)** أظهرت أن التعزيز من النوع **غير الفارق** هام فى تعلم التمايز . ففى كلتا هاتين التجربتين ربيت الفئران لمدة ٩٠ يوما فى أقفاص تشبه تلك التى استخدمها جبسون و ووك ، إلا أنه بالنسبة لبعض الفئران استبعد التدريب على أشكال الدائرة والمثلث أثناء فترات الإطعام ، بينما كانت هذه الأشكال موجودة بالنسبة لبعض الفئران الأخرى أثناء فترة الإطعام . وقد وجد أن الفئران التى كانت تأكل مع وجود الأشكال تعلمت مهمة التمييز اللاحقة أسرع من الفئران الأخرى .

متى يعمل التمايز ؟

لنفرض أننا قارنا آثار التمايز فى مجموعتين من المثيرات : ولتكن إحداهما المجموعة (أ) وتتألف من مثيرات تختلف اختلافات واسعة بعضها عن بعض ، بينما المجموعة الأخرى ولتكن (ب) تتألف من مثيرات يتشابه بعضها مع بعض . وقد أشار إيليس **Ellis (1973)** إلى أنه تبعا لنظرية جبسون فإن التدريب على تمايز المثيرات يكون أكثر جدوى

للمجموعة (ب) من المجموعة (أ) . وهذه النتيجة تعتمد على افتراض أن جزءا كبيرا نسبيا من الجهد الكلى المتضمن فى تعلم المهمة الأولى يجب أن يركز على التمييز حين تكون المثيرات متشابهة بعضها مع بعض . أما إذا كانت المثيرات مختلفة فإن التمييز يمثل جزءا صغيرا نسبيا من الجهد الكلى . وعلى هذا فإنه فى بحوث الانتقال حين يكون على المفحوصين تعلم ربط استجابات جديدة بالمثيرات فإن الأثر المفيد للتدريب القبلى على التمايز يكون أكبر تحت شروط التشابه الكبير بين المثيرات منه فى شروط التشابه الضئيل بينها .

ويذكر إيليس Ellis (1973) أنه توجد ظروف يتحقق فيها التنبؤ من نظرية جبسون ، وخاصة مسألة أن انتقال التمايز يعتمد على طبيعة عناصر المثير . فالمثيرات البسيطة نسبيا مثل الأضواء والكلمات التى لا معنى لها (مثل المقطع X A J) لا تظهر أى انتقال للتمايز ، بينما المثيرات من نوع الأشكال المعقدة التى لا معنى لها ، أو مصفوفات الحروف من النوع ٣ × ٣ تظهر مثل هذا الانتقال . ومن الواضح أن التنبؤ يصدق طالما أن انتقاء المنبهات لابد من إحداثه من أنواع كثيرة من السمات البديلة . وهذا التفسير يبدو أن يقرب كثيرا بين نظرية جبسون ونظرية الانتباه للمنبهات .

نحو تكامل مفاهيم الانتباه والتركيب والتمايز

على الرغم من أن المبادىء النظرية الثلاثة التى ناقشناها حتى الآن فى هذا الفصل تبدو مختلفة ظاهريا فإن من الممكن اختصارها إلى مبدأ محدد واحد . فإذا كان الأمر كذلك فإن المبدأ المقترح لهذا الدور التوحيدى هو الانتباه للمنبهات . فهذه الفكرة الأساسية ولدت مقدارا هائلا من البحوث ، تتواءم نتائجها مع إطار نظرى معقول ومتماسك (راجع Sutherland & Mackintosh, 1971 للحصول على استعراض للموضوع) . وعلى العكس من هذا فإن البحوث على مبدأ التركيب المكتسب لم تكن ناجحة نجاحا تاما . فبالنسبة للتنبؤ بالتكافؤ المكتسب فإن ما تتوافر من أدلة سالبة أكثر من الأدلة الموجبة . كما أن تنبؤها بالتمييزية المكتسبة لا يخصها وحدها حيث أن الاتجاهات النظرية الأخرى تتنبأ أيضا بنفس الظاهرة . والواقع أنه يبدو للعاملين فى هذا الميدان أن العناوين فى ذاتها لا تؤدى بالمثيرات لأن تصبح أكثر قابلية للتمييز ، فأى أثر لها يبدو أنه نتاج التشجيع على إدراك أبعاد المثير المرتبطة . وبعبارة أخرى فإن العناوين اللفظية قد تعين فى توجيه الانتباه نحو المنبهات (راجع مثلا : Ellis, 1973, Daniel & (Toglia, 1976 .

وكما بينا بالفعل فإن نظرية جبسون فى التمايز تبدو متفقة مع فكرة الانتباه للدلالات . ومما ساعد بحوثها على الوصول إلى النظرية الموحدة فكرة التعزيز ليس دائما ضروريا لتحسين القدرة على التمييز . ونحن نحتاج إلى مزيد من البحوث تحدد بدقة دور التعزيز فى تعلم التمييز . فمما يبدو أن جبسون لم يستغن تماما عن التعزيز مادمنا نعلم أن التعزيز غير الفرق يسهل التمايز (Bennett & Ellis, 1968, Kerplmon, 1965) .

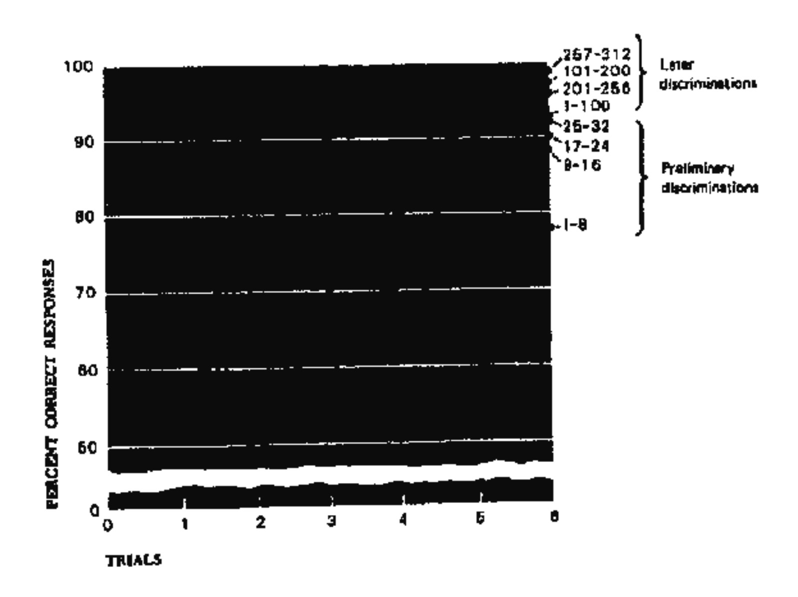
التأهب لتعلم التمييز

إن إحدى الخصائص الأساسية لعملية التمييز كما يدرجها أصحاب نظرية الاتصال هى أن التعلم عملية تدريجية إلى حد ما تحدث فى عدد من المحاولات . وتوجد فئة أخرى من التجارب تثبت أنه من الممكن إنتاج نوع السلوك بالنسبة لمشكلات تمييز لا يبدو أن حدث لها كثير من التعلم بسبب أن الكائن الحى يحل المشكلة مباشرة وفى الحال . وفى مثل هذه التجارب يعرض مثيران مثلا على قرد وليكن أحدهما اسطوانة حمراء والآخر هرم أزرق ، ويخبأ تحت أحد هذين حبة من الفول السودانى . وحين يعرض المثيران على القرد فإنه يفحص كلا منهما بعناية وينظر تحته ، فإذا حدث بالمصادفة أنه نظر إلى المثير الخطأ ، فإنه فى المحاولة التالية مباشرة ينظر تحت المثير الآخر ويستمر فى ذلك فى المحاولات التالية دون أخطاء تذكر . وهكذا يكون التمييز كاملا ، وهى مسألة ترجع إلى المصادفة وحدها أن يكتشف القرد المكافأة فى المحاولة الأولى أو الثانية .

والتمييز الكامل المباشر من هذا النوع لا يحدث بالطبع أوتوماتيكيا . إنه يأتى من تاريخ تعلم إصدار مثل هذه التمييزات . فكلما حلت الحيوانات عددا من مشكلات التمييز من نفس النمط فإنها تظهر تحسنا منتظما ومتدرجا فى قدرتها على حل أى مشكلة من هذا القبيل ، حتى تستطيع فى النهاية إنتاج حل مباشر فى جوهره . والتحسن فى المقدرة على هذا النحو يسميه هارلو تكوين **تأهب التعلم** Learning, set ، وكان هو أول من درس هذه الظاهرة بالتفصيل .

دعنا ننظر فى إحدى تجارب هارلو (Harlow, 1945) لنرى ببعض التفصيل كيف ينمو التأهب للتعلم . فقد درب ثمانية من القردة فى جهاز خاص لاختيار أحد المثيرين يعرضان على صينية جنبا إلى جانب ، وكانت المكافأة توجد تحت أحدهما وقد حدده المجرب بأنه صحيح ، بينما لا يوجد شىء تحت المثير الآخر . وبعد أن قضت القردة بعض الوقت فى إحدى المشكلات نقلت إلى مشكلة ثانية فثالثة وهكذا حتى وصل عدد المشكلات ٣٤٤ مشكلة متتابعة . واختلفت المثيرات من مشكلة لأخرى فى ضوء

الشكل واللون والارتفاع ، وهكذا ، ولكن كانت المهمة الأساسية للقردة فى جميع الحالات هى ببساطة تعلم أى الشيئين المختلفين المعروضين فى تلك اللحظة يجىء المكافأة . فمثلا قد تتطلب المشكلة الأولى تمييزا بين الاسطوانة الحمراء (مثابة) والدم الأزرق (غير مثاب) ، وبعد ٥٠ محاولة قد ينتقل المجرب إلى مشكلة أخرى سواء حل القرد المشكلة الأولى أم لم يحلها . وقد تتطلب المشكلة الثانية تمييزا بين مكعب أخضر (مثاب) وكرة مضيئة (غير مثابة) . وبالطبع كان موضع الشىء المثاب يختلف من محاولة لأخرى بطريقة عشوائية من اليسار إلى اليمين بحيث لاينجح القرد ببساطة عن طريق تعلم قاعدة الموضع . وفى كل من المشكلات الاثنتين والثلاثين الأولى أعطيت للقردة . محاولة ممارسة . أما بالنسبة لكل من المشكلات المتبقية فقد تلقت القردة من ٦ -١١ محاولة ممارسة . ويوضح الشكل ٨ -٧ نتائج هذه التجربة ، وهو يبن النسبة المئوية للاستجابات الصحيحة التى صدرت عن القردة فى كل من محاولات الممارسة الست الأولى لمجموعات متتابعة من العدد الكلى لمشكلات التمييز .



الشكل ٨ -٧ : نمو التأهب لتعلم التمييز ، وفيه نجد أن التمييزات المبكرة تتطلب عددا كبيرا من المحاولات للاتقان ، بينما المحاولات المتأخرة لا تحتاج لأكثر من محاولة واحدة (Harlow, 1949) .

ويبين الشكل أنه فى المشكلات المبكرة (المبدئية) ظهر تحسن تدريجى فى المحاولات الست الأولى واستمر التحسن فى المحاولات الأربع والأربعين الباقية التى استخدمت فى كل من هذه المشكلات ،على الرغم من أن هذا لا يظهر فى الشكل . وعندما حان أوان حل القردة لمشكلات من رقم ١٠١ حتى رقم ٢٠٠ ، كانت مصيبةفى حوالى ٨٥٪ من الوقت بعد محاولة واحدة فقط (تذكر أن طبيعة كل مشكلة تهيىء الأمور بحيث أنها لا تستطيع أن تؤدى أفضل من مستوى المصادفة فى المحاولة الأولى) . وبالنسبة لمجموعة المشكلات الأخيرة التى تتكون من ٥٦ مشكلة فكانت القردة مصيبة فى المحاولة الثانية فى حوالى ٩٥٪ من الوقت وحافظت على أدائها ابتداء الدقيق من هذه النقطة وما بعدها . وبعبارة أخرى فإن القردة قد تعلمت تدريجيا « كيف تتعلم » مشكلات التمييز بدرجة من الكفاية إلى حد أن أدائها فى أى مشكلة معينة من مشكلات التمييز كان كاملا فى جوهره منذ البداية .

أنواع التأهب للتعلم :

إن نوع التأهب للتعلم الذى وصفناه حتى الآن يتضمن تمييزا بسيطا بين مثيرين أحدهما « صحيح » والآخر « غير صحيح » . الا أن تكوين التأهب للتعلم لايقتصر بحال من الأحوال على هذا النوع من التمييزات البسيطة **لخصائص الأشياء** . فمثلا تستطيع القردة بسهولة أن تتعلم تأهبا لتعلم **التمييز الضدى** ، فقد درب هارلو **Harlow (1950)** حيواناته على سلسلة من ١٢٢ مشكلة ، كل منها يتألف من ٧ أو ٩ أو ١١ محاولة تدريب تمييزى بسيط بين شيئين متنوعة بثمانى محاولات يصير فيها المثير الذى كان فى السابق غير صحيح مثيرا صحيحا . وتعلمت القردة بالتدريج طوال سلسلة من المشكلات أن تعكس اختيارها فى الوقت المناسب لكل مشكلة . وعندما تعرضت للمجموعة كلها التى تتألف من ١١٢ مشكلة لوحظ أن الاكتشاف المفاجىء لعدم وجود المكافأة عند اختيار المثير يؤدى إلى تحول مفاجىء إلى المثير الآخر فى جميع المناسبات تقريبا . وهذه الملاحظة يجب أن تذكرك بمناقشتنا السابقة للتعلم الضدى ، ولكن عليك أن تعلم أن الحيوانات هنا لديها خبرة بعدد كبير جدا من الأضداد ، بينما كان اهتمامنا فى البحوث التى ناقشناها آنفا كان حول ما يحدث حين يواجه الحيوان لأول مرة تمييزا ضديا .

ويوجد نوع آخر من التأهب للتعلم يسمى التأهب لتعلم **تحول الاستجابة** ، وفيه يواجه القرد التمييز العادى بين خصائص الأشياء فى المحاولة الأولى للمشكلة . ويختار أحد

بين أنواع القواعد . فبعض القواعد اكتشافية **Heuristic** والبعض الآخر تطبيقية **Algorithmic** . فقاعدة ملء الكاربيراتير من النوع الأول ، أما قاعدة حمل الأعداد فى الجمع فهى من النوع الثانى . والقواعد الاكتشافية هى مبادىء عامة تطبق بحرية فى التصرف أو الاختيار أو التقدير ، وهى لا تضمن النجاح . أما القواعد التطبيقية فهى دقيقة وتطبق أوتوماتيكيا وحرفيا . وكل من العمليات الاكتشافية والتطبيقية تحدث فى التفكير الانسانى وسوف نتناول هذا التمييز فى الأقسام الأخيرة من هذا الفصل .

ولكن ماذا يعنى أن نقول إن المفهوم مجموعة من السمات مرتبطة بقاعدة ما ؟ إن هذا يعنى أن أى مفهوم جيد التحديد يخطر على بالنا . يمكن تحديده بالعلاقة بين سمات معينة . وهذه العلاقات يعبر عنها بالقواعد . فكرة الجولف مثلا هى شىء كروى له تكوين وحجم ووزن معين يستخدم فى أغراض لعب لعبة معينة . وهنا نجد أن القاعدة التى تربط السمات من نوع علاقات **الوصل** **Conjunction** (العطف فى اللغة أو التضايف فى المنطق) . فالسمات يضاف بعضها إلى بعض لتؤلف المفهوم . فكرة الجولف هى هذا وذاك وأشياء أخرى . ومفهوم أن يكون المرء مواطنا أمريكيا يمكن وصفه أيضا بمجموعة من السمات ، إلا أن القاعدة التى تربط هذه السمات مختلفة فى هذه الحالة . فالمواطن الأمريكى هو من يولد فى الولايات المتحدة ، أو يولد فى الخارج لأبوين أمريكيين ، أو من يعيش فى الولايات المتحدة لفترة من الوقت ويمنح الجنسية الأمريكية . والقاعدة هنا أكثر تعقيدا كما هو واضح . فهى من نوع علاقات **الفصل** **disjunction** كما يكشف عنها حرف العطف أو ، بالاضافة الى علاقات **الوصل** كما تكشف عنها **واو العطف** .

وعلى هذا فمن الواضح أنه يوجد على الأقل مكونان فى تعلم المفاهيم الجديدة ، فعلينا أن نحدد السمات ، كما يجب أن نتعلم كيف ترتبط هذه السمات بالقواعد . وهذان المكونان يسيران فى العادة جنبا الى جنب فى نفس عملية التعلم . وقد فحصنا بالفعل بعض المشكلات الخاصة بكيفية تحديد السمات فى الفصول التى تناولت مسائل تحكم المثير وتعلم التمييز . وعلى هذا فسوف نركز أساسا على مشكلة تعلم طرق التعامل مع القواعد من مختلف الأنواع .

دراسة المفاهيم داخل المعمل

تنوع القواعد : يوجد عدد من الطرق الممكنة من الوجهة المنطقية مما يمكن أن ترتبط بها السمات لكى تتحدد المفاهيم . وهذه القواعد الأساسية موصوفة فى الجدول ٩ - ١ وممثلة فى الشكلين ٩ - ١ ، ٩ - ٢ . ويوضح الجدول وكذلك الشكلان

كيف أن سمتين وهما التظليل والشكل ، ولكل منهما ثلاث قيم ، يمكن أن ترتبط معا لتؤلف المفاهيم . فالتظليل قد يكون أبيض أو رماديا أو أسود ، وأما الشكل فقد يكون مربعا أو مثلثا أو دائرة .

الجدول ٩ – ١ : بعض الطرق التي تربط السمات بالقاعدة لتؤلف المفاهيم .

اسم القاعدة	التدوين	وصف المفهوم
القاعدة الإثباتية	B	جميع الأشياء السوداء ، أمثلة على المفهوم
القاعدة الوصلية	B ∧ S	جميع الأشياء التي هي سوداء ومربعة أمثلة على المفهوم
القاعدة الفصلية	B ∨ S	جميع الأشياء التي هي سوداء أو مربعة أمثلة على المفهوم
القاعدة الشرطية	BS [- ∨ S]	من أمثلة المفهوم أنه إذا كان الشيء أسود إذن يجب أن يكون مربعا فإنه يصبح مثالا على المفهوم
القاعدة الشرطية الثنائية	∧ S] ∨ [B ∧ s] B S [B	الأشياء السوداء تكون أمثلة على المفهوم إذا كانت مربعة ومربعة فقط

حاشية : يدل الرمز Bعلى الأسود ،S على المربع . ويدل الرمزان ٨ ، ٧ على « واو العطف » و« أو » على التوالي ، ويشبهان في الشكل والمعنى الرمزين ١٦ ، ٧ في نظرية المجموعات اللذين يدلان على التقاطع Intersection والوحدة Unionعلى التوالي . ويدل السهم ذو النهاية الواحدة على التضمن (إذ، إذن) ، بينما السهم ذو النهايتين يرمز إلى التكافؤ (إذا ، وإذا فقط) . وتدل العلامة الموضوعة فوق الرمز على النفي ، وعلى هذا فإن B تعني اللا أسود . وتمثل الحدود بين الأقواس تدوينا بديلا للقواعد الشرطية والشرطية الثنائية .

\+ −

Affirmative B

Conjunctive B∧S

Disjunctive B∨S

Conditional B→S

Biconditional B↔S

الشكل ٩ – ١ : المثيرات التي يمكن أن تستخدم في تجربة تعلم المفاهيم . وفيها نجد سمتين : الشكل والتظليل ، وثلاث مستويات من كل سمة . ويعطي الرسم تطبيقا للقواعد المبينة في الجدول ٩ – ١ . فلكل قاعدة تقسم مجموعة من تسعة مثيرات إلى أمثلة على المفهوم (+) أو لا أمثلة عليه (−) .

والقواعد الثلاث الأولى : الاثباتية والوصلية والفصلية قواعد مباشرة ، وهى الأكثر شيوعا فى الحياة اليومية ، فالشيء أو الحدث يعد مثالا على مفهوم محدد بقاعدة الاثبات Affirmative إذا كانت فيه قيمة معينة من بعد معين . وفى المثال الموضح بالجدول ٩ - ١ والشكلين ٩ - ١ ، ٩ - ٢ نجد أن جميع الأشياء السوداء تنتسب إلى المفهوم . وبالمثل يمكن أن نعطى قاعدة « جميع المثلثات أمثلة على المفهوم » . وكمثال من الحياة اليومية نعطى تعريف **العدد الزوجي** بأنه « العدد الذى يقبل القسمة على ٢ » .

والمفهوم المحدد حسب قاعدة الوصل Conjunctive يعنى أن الأمثلة عليه يتحتم أن يتوافر فيها شرطان فى وقت واحد . ففى الأمثلة المبينة فى الجدول ٩ - ١ والممثلة بالشكلين ٩ - ١ ، ٩ - ٢ يصبح الشيء عضوا فى مفهوم محدد وصليا إذا كان أسود اللون ومربعا . وكمثال من الحياة اليومية دعنا نتأمل تعريف الشخص الجدير بأن يتولى رئاسة الجمهورية فى الولايات المتحدة . فلابد أن يكون « مواطنا للولايات المتحدة وان يزيد عمره عن ٣٥ عاما » . ومن الطريف أن نلاحظ أن عبارة **مواطن للولايات المتحدة** تعتبر هنا سمة أو قيمة من سمة فى تعريف الأهلية أو الجدارة لتولى الرئاسة ، بينما اعتبرناها فيما سبق مفهوما مركبا يتطلب تحليلا أكثر تفصيلا . وعلى أية حال فإن هذا يعطى مثلا يوضح كيف أن السمات المركبة يمكن تتكون من سمات بسيطة .

ويعنى المفهوم المحدد حسب قاعدة الفصل Disjunctive أن أمثلة المفهوم يلزم أن يتوافر لها أحد شرطين أو كليهما فى وقت واحد . (ويسمى هنا فى المنطق الفصل التداخلى Inclusive Disjunction أما الفصل التخارجى Exclusive Disjunction فيعنى أن أحد المحكين أو الآخر يجب أن يتوافر ولكن يجب ألا يتوافر كلاهما) . وعلى هذا فإن الشيء الذى يوصف بأنه إما أسود أو مربع فإنه يعتبر عضوا فى مفهوم محدد تحديدا فصليا . وكمثال واقعى تأمل قاعدة أن بعض كليات الدراسات العليا تستخدم فى تعريف المرشح للقبول فيها بأنه « الشخص الذى لديه متوسط تحصيلى سابق مرتفع أو يحصل على درجات عالية فى امتحان القبول » . ومن الواضح أن هذا مثال على الفصل التداخلى حيث أن المرشح الذى يكون لديه متوسط تحصيلى سابق مرتفع ودرجات عالية فى امتحان القبول لا يستبعد من القبول .

أما القاعدتان الأخيرتان : القاعدة الشرطية والقاعدة الشرطية الثنائية فأصعب فى الفهم ، وهما أيضا أقل شيوعا فى الحياة اليومية . ومن عوامل صعوبة فهمها أنهما يعتمدان على العلاقة إذا...إذن مما يستخدم بطرق لا تكون هى فى ذاتها التى تستخدم فى

الحوار العادى . فالقاعدة الشرطية فى الجدول ٩ – ١ (والتى تعرف فى المنطق بالتضمين) تقول إنه إذا كان الشيء أسود إذن يجب أن يكون مربعا ليكون مثالا على المفهوم . ولعلك تلاحظ أن المربع الأسود هو (+) فى الشكلين ٩ – ١ ، ٩ – ٢ .وحتى الآن كل شيء واضح . ولكن مايلىو مضادا للحدس حول القاعدة الشرطيةما يتصل بما إذا كان الشيء غير أسود ، فانه يصبح مثالاً على المفهوم بصرف النظر عما إذا كان مربعا أم لا . وكمثال على ذلك إفرض أننا نحدد النادل(الجرسون) المنتبه كما يلى : « إذا فرغ كوب الزبون فإن النادل المنتبه يملؤه »

AFFIRMATIVE

B

	Black	Not black
Square	+	
Not square	+	

CONJUNCTIVE

$B \wedge S$

	Black	Not black
Square	+	
Not square		

DISJUNCTIVE

$B \vee S$

	Black	Not black
Square	+	+
Not square	+	

CONDITIONAL

$B \rightarrow S$

	Black	Not black
Square	+	+
Not square		+

BICONDITIONAL

$B \leftrightarrow S$

	Black	Not black
Square	+	
Not square		+

الشكل ٩ – ٢ : عروض مجدولة للمفاهيم المتضمنة فى الجدول ٩ – ١ والممثلة فى الشكل ٩ – ١ وتدل العلامة (+) على مثال على المفهوم .

.ومن الواضح أنه إذا ملىء الكوب الفارغ فإن النادل يكون منتبها . وعلى هذا بنفس الوضوح يمكن القول أنه إذا لم يملأ الكوب الفارغ فإن النادل لا يكون منتبها . ولكننا نواجه هنا بالاستخدام المضاد للحدس : إذا لم يوجد كأس فارغ يعتبر النادل منتبها . وهكذا يستفيد النادل من الشك ، كما ترى .

وتسمى القاعدة الشرطية الثنائية أيضا **بالتكافؤ Equivalence** ، وتقول هذه القاعدة فى الجدول ٩ – ١ أن الأشياء السوداء تكون أمثلة إذا كانت مربعات فقط . لتتأمل الآن الأشياء فى الشكلين ٩ – ١ ، ٩ – ٢ لعلك تلاحظ أن المربع الأسود هو (+) . ومنه تبدو القاعدة معقولة . ثم لاحظ أيضا أنه لاتوجد أشياء سوداء أخرى كأمثلة على المفهوم . وهذا مستنتج أيضا من أى قراءة متأنية للقاعدة . الا أن ما يدعو لمزيد من الدهشة أن تلاحظ أن المثلثات والدوائر الرمادية والبيضاء هى أيضا أمثلة للمفهوم . ويمكنك أن تفكر فى هذه المسألة – إذا شئت – على أنها تم تضمينها غيابيا .

ولكى نضع المسألة بطريقة مختلفة تأمل الأشياء التى استبعدت ايجابيا من عضوية الفئة ، انها جميع الأشياء السوداء التى ليست مربعة ، وجميع الأشياء المربعة التى ليست سوداء . وكمثال يعطى لهذا التعريف عن السلوك الملائم « من المناسب أن تضحك إذا قيل أو فعل ، واذا قيل أو فعل فقط شىء هزلى أو فكاهى » . وهذا يعنى أن من المناسب أن تضحك إذا حدث شىء فكاهى كما أن من المناسب ألا تضحك إذا لم يحدث شىء هزلى إلا أنه لايعتبر سلوكا ملائما أن تضحك إذا لم يحدث شىء فكاهى ، أو الا تضحك إذا حدث شىء هزلى .

واذا بدت لك قواعد المنطق مائعة بعد هذا العرض القصير فيمكنك الرجوع الى مناقشة أوسع لها فى أى كتاب من كتب المبادىء الأولية فى المنطق .

إجراءات تجارب تعلم المفهوم : يمكن القول أن كل تجربة من تجارب تعلم المفهوم تختلف تقريبا عن التجربة الأخرى فى بعض التفاصيل الإجرائية . الا أنه يوجد تنوع معين فى الطريقة له أهميته وهو ما تحتاج الى فهمه حتى تتبع الأفكار المعروضة فى هذا الفصل .

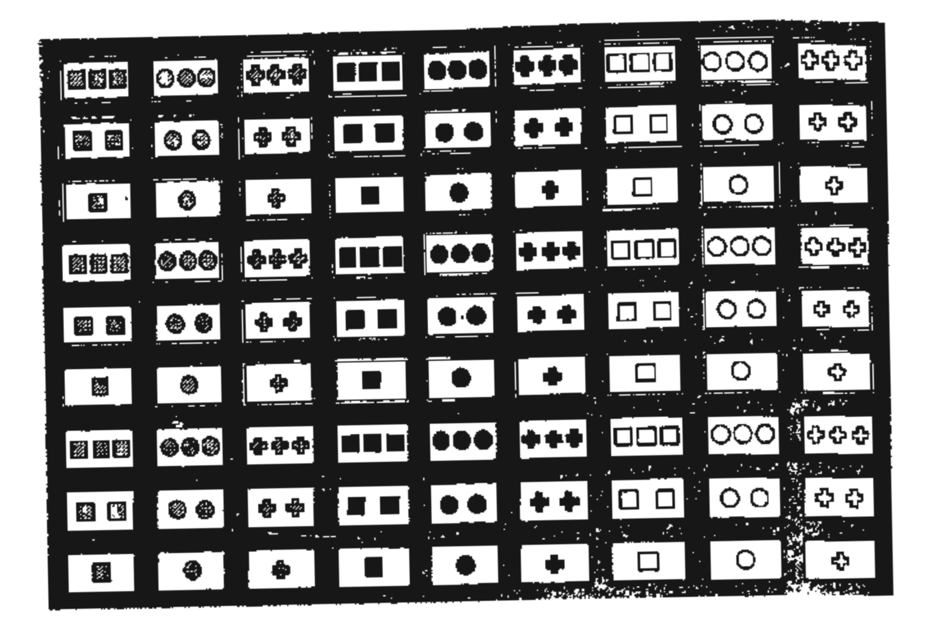
توجد فئتان عامتان من التجارب حول تعلم المفهوم : إحداهما تستخدم طريقة الاستقبال**Reception** والأخرى طريقةالانتقاء **(Bourn,Ekstrand, &Dominowski, 1971)** **Selection** .وفى كلا النوعين من التجارب يتعرض المفحوصون لأشياء أو صور للأشياء مثل تلك الموضحة فى الشكل ٩ – ١ ، وعلى المفحوص أن يخمن أى الأشياء يعتبر أمثلة للمفهوم ، ثم يخبر بما إذا كان صحيحا أو خاطئا ، ومن هذه المعلومات يحاول أن يكون

فكرة عن الأشياء التى تؤلف المفهوم ، وكذلك عن القاعدة التى تحدد هذا المفهوم . الا أن الطريقة التى يتم بها هذا تختلف فى كل من الخطتين الاستقبالية والانتقائية .

ففى طريقة الاستقبال يعرض على المفحوصين الأشياء المتتابعة كل على حدة وعليهم أن يتخذوا قرارا حول ما إذا كان الشىء مثالا على المفهوم ، ثم يخبر المفحوصون ما إذا كان قرارهم صحيحا أم لا . والسمة الهامة فى خطة الاستقبال هى أن انتقال كل مثال معروض على المفحوصين يتحكم فيه المجرب تماما . وعلى هذا إذا كان أحد المفحوصين لديه فرض معين حول ما هو المفهوم الذى عليه تعلمه فإنه لايستطيع اختبار هذا الفرض الا إذا عرض شىء مرتبط . وفى نفس الوقت فإن المجرب بكل بساطة قد لا يعرض على المفحوص هذا الشىء الذى يتضمن ما يعتقد أنه السمة المرتبطة أو الحاسمة .

وتوجد طرق عديدة لإجراء تجربة تستخدم طريقة الاستقبال . ففى أبسط صورة يتعلم المفحوصون مفهوما واحداً ويشيرون الى هذا المفهوم بالقول « نعم » أو « زائد » للأشياء التى يعتقدون أنها أمثلة على المفهوم ، وبالقول « لا »أو«ناقص » للأشياء التى يعتقدون أنها ليست أمثلة عليه . وفى الصور الأكثر تعقيدا من تجربة الاستقبال يكون على المفحوصين الربط بين أسماء لا معنى لها وكل شىء من هذه الأشياء . وتقسم مجموعة الأشياء الى مجموعات فرعية مستقلة كل منها محدد بقاعدة معينة خاصة بمفهوم . وهذه مهمة أكثر صعوبة لأن المفحوص يكون عليه تعلم مفاهيم عديدة بدلا من مفهوم واحد . وتعلم المفاهيم المتعددة والربط بين كل مفهوم واسم لا معنى له هى ما كان يميز التجارب الأقدم راجع مثلا(Heidbreder,1947) أكثر من التجارب الأحدث . ومن الصيغ الأخرى لخطة الاستقبال نطلب من المفحوصين فرز الأشياء أو غير ذلك من الطرق التى يشيرون بها الى الطريقة التى توزع بها بين المفاهيم . وهذه جميعا تغييرات ضئيلة ، وبصفة عامة فإن الصفة الهامة فى طريقة الاستقبال هى أن المفحوص لا يتوافر له تحكم فى الترتيب الذى يستقبل به الأمثلة .

أما طريقة الانتقاء فتسمح للمفحوصين باختيار الشىء الذى يختبرونه فى كل محاولة وأشهر تجربة استخدمت الخطة الانتقائية تلك التى تضمنت الأشياء المصورة فى الشكل ٩ — ٣ (Bruner, Goodnow, Austin, 1956) . وفى هذه المجموعة من الأشياء توجد أربع سمات وهى : الشكل واللون وعدد الأشياء وعدد الحواف . وحيث أن كل سمة تتخذ ثلاث قيم فإن العدد الكلى للمثيرات يصبح ٣×٣×٣×٣ أى ٨١ مثيرا . وقد أخبر المفحوصون فى هذه التجربة أن الروابط المختلفة بين المثير تحدد المفاهيم ، ومهمة المفحوص أن يصل إلى هذه المفاهيم باختيار المثيرات التى يعتبرها أمثلة عليها . وكان على



الشكل ٩ - ٣ : مثيرات لمهمة تعلم المفهوم استخدمت فى بحث استراتيجيات إحراز المفهوم . ويلاحظ أن المثيرات اختلفت فى الشكل واللون والعدد وعدد الحواف . وتوجد ثلاث قيم لكل خاصية (كان اللون أحمر وأسود وأخضر وهى متمثلة هنا بالرمادى والأسود والأبيض) .(Bruner, Goodnow, & Austin, 1956)

المفحوصين الإشارة إلى أو تسمية الأمثلة التى يعتقدون أنها تحدد المفهوم ، وعلى المجرب اخبارهم ما إذا كان اختيارهم صحيحا أم خاطئا . وميزة خطة الانتقاء هى أن المفحوصين عليهم اختيار أمثلتهم لاختبار الفروض المختلفة . وكما سنرى بعد قليل فان هذا قد أعاننا على الوصول إلى استنتاجات حول الفروض التى توجد فى ذهن المفحوصين وذلك بتتبع اختياراتهم .

وتوجد تنويعات أخرى فى الطرق والمواد على الرغم من أن الفرق بين طريقة الاستقبال وطريقة الانتقاء يظل الفرق الاجرائى الأكثر أهمية . وربما يكون الفرق الآخر التالى فى الأهمية هو فى نوع الأشياء المستخدمة . فما يتضمنه الشكلان ٩ - ١ ، ٩ - ٣ يعد نموذجا لما استخدمته كثير من تجارب تعيين المفهوم ، فهى أشكال أو أشياء لا معنى لها تبنى بشكل اعتباطى . ولايوجد مفهوم فى خبرتنا العادية يمكن تمثيلة بصف من الصلبان الخضراء المؤلفة من ثلاثيات ، أو من مربعات صغيرة سوداء . ويرى بعض المجربين أنه حتى ولو كانت الأشياءتستخدم فى تحديد مفاهيم اعتباطية ، فإن السمات التى

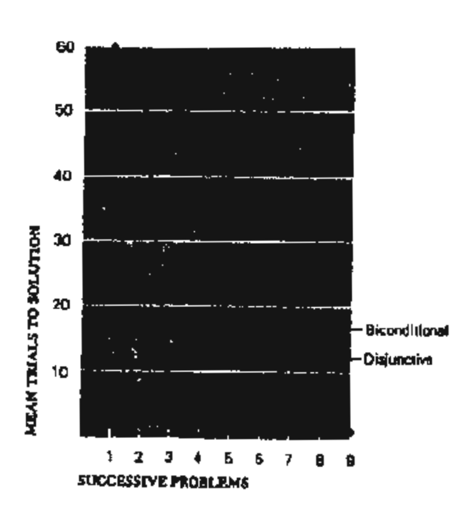
تتالف منها يجب أن تتوافق بطريقة طبيعية . وعندهم أن المفحوصين يجب أن تعرض عليهم أشياء يمكن إدراكها فأشياء حقيقية أو تشويهات لأشياء حقيقية . وبعض المواد المستخدمة فى مجال إحراز المفهوم استخدمت الوجوه البشرية . فالدوائر التى توضع فيها بطريقة ملائمة نقطتان وخط رأسى وآخر أفقى توحى على نحو لايقادم بالوجه الانسانى . ويمكن جعل الوجه الانسانى يبدو كما لو كان مبتسما بإنحناء الخط الأفقى إلى أعلى وجعله يبدو حزينا بإنحنائه إلى أسفل . وعلى هذا فإن السمة المرتبطة بالفم قد تتضمن قيمتين (أو أكثر) . ويمكن إدخال تعديلات مماثلة على السمات الأخرى . ولا يوجد اختلاف منطقى بين المفاهيم التى تمثلها مثل هذه المثيرات الواقعية (راجع مثلا الشكل ٩ – ٩) وأنواع المفاهيم الممثلة فى الشكلين ٩ – ١ ، ٩ – ٢ ، الا أن بعض المجربين يرون أنه من الأكثر طبيعية والأيسر على المفحوصين التعامل مع المفاهيم التى تؤلف فيها الروابط بين السمات أنماطا متسقة .

الدراسات التجريبية حول تعلم المفهوم

إحراز المفهوم كدالة لنوع القاعدة : الخاصية المعرفية الأكثر أهمية للمفاهيم جيدة التحديد هى بنية القواعد التى تحددها ، ولذلك لاتدهش حين تعلم أن مثل هذه القواعد مسئولة عن الاختلافات الواسعة فى صعوبة تعلم المفاهيم . وقدتأيد هذا فى تجارب عديدة .

فقد أوضح نيسر ووين Neisser & Weene(1962) أن المفاهيم الإثباتية أيسر فى تعلمها من الأنواع الأخرى كما بينا وجود فروق كبيرة فى الصعوبة بين المفاهيم الأكثر تعقيدا وقد استبعدت النتائج الأساسية التى توصل إليها نيسر ووين عدة مرات ، ومن ذلك مثلا أن بورن Bourne(1970) درس تعلم المفاهيم مستخدما خطة الاستقبال بمثيرات تشبه كثيرا ما جاء فى الشكل ٩ – ١ . وقد وجد أن صعوبة المشكلة ، كما تقاس بعدد المحاولات المطلوبة للوصول إلى محلك الاتقان ، تزداد بالترتيب التالى : القواعد الوصلية فالفصلية فالشرطية الثنائية . وكانت القاعدتان الأخيرتان أصعب كثيرا فى التعلم من القاعدتين الأوليتين (لم تتضمن التجربة قاعدة الاثبات البسيط) . وبالاضافة الى ذلك فإن البحوث الأخرى التى قام بها بورن وزملاؤه توضح أن المفحوصين باستخدام التدريب الملائم يمكنهم أن يصبحوا أفضل كثيرا فى التعامل مع القواعد المنطقية الصعبة إذا قورنوا بحالهم فى البداية . والواقع أن التدريب على المنطق الصورى يحسن كثيرا القدرة على أداء مهام إحراز المفهوم (Dodd, kinsman, Klipp, & Bourne, 1971) . ومثل هذا التعلم يزود

المفحوصين باستراتيجيات كافية لاستقراء القاعدة الكامنة وراء ملاحظة كيف أن المثيرات المختلفة يمكن أن تصنف . وزيادة على ذلك فإن بورن وزملاءه استطاعوا بيان أن المفحوصون بدون التدريب على المنطق يسلكون كما لو كانوا قد تلقوا مثل هذا التدريب بعد خبرة طويلة بتعلم المفاهيم فى المعمل . ويوضح الشكل ٩ - ٤ عدد محاولات الحل لمفحوصين تعلموا تسعة مفاهيم متتابعة تتضمن قاعدتين منطقيتين مختلفتين (Bourne, 1967) . ويلاحظ فى المحاولة الأولى وجود فرق كبير فى متوسط عدد المحاولات للوصول إلى الحل بين المفهوم الفصلى البسيط والمفهوم الشرطى الثنائى . إلا أنه عند الوصول إلى المحاولة السادسة زالت جميع الفروق فى متوسط عدد المحاولات اللازمة للوصول الى الحل . وكان هذا بسبب أن المفحوصين كانوا يطبقون القواعد المنطقية الصحيحة ، وعندما فعلوا هذا زالت الصعوبة بالنسبة للأنواع المختلفة من المشكلات .



الشكل ٩ - ٤ عدد المحاولات المطلوبة لحل مشكلات متابعة من تعلم المفاهيم التى تحددها القواعد الفصلية والشرطية الثنائية (عن Bourne, 1967) .

ويمكن للمفحوصين تعلم استراتيجيات فعاله بطريقتهم كنتيجة للخبرة الطويلة بتعلم المفاهيم فى المعمل ، كما يمكنهم أن يتعلموا استخدام مثل هذه الاستراتيجيات عن طريق التعليم المقصود . وهذا لا يعني أن الناس فى خبرتهم العادية يستخدمون استراتيجيات على درجة كثيرة من الفعالية عند تعلم المفاهيم ، ولكنه يعطى مثالا على أنهم قادرون على تعلم كيفية استخدام مثل هذه الاستراتيجيات المنطقية نتيجة للخبرة . فالعاملون فى ميدان البحوث ، أو فى ميدان اصطياد الصعوبات ، وغيرهم ممن يكون عليهم حل المشكلات التى لها بنى جيدة التحديد ، هؤلاء يستخدمون عادة استراتيجيات منطقية فى

حل المشكلات . ولا بد أن يكون عدد الخصائص المرتبطة صغيرا للغاية ، والا فإن هؤلاء الأشخاص يلزم أن تتوافر لهم الفرصة لكتابة معلومات عن نجاحهم وفشلهم ، لأن حدود الذاكرة البشرية تحول دون تطبيق الاستراتيجية المنطقية المثلى بالنسبة لعدد كبير من الخصائص المرتبطة مالم تتوافر مثل هذه المعينات للذاكرة .

وعندما يناقش بورن **Bourne (1970)** أثار الممارسة الممتدة يقترح وجود نوع من التنظيم الهرمي (الهيراركى) فى تعلم المفهوم . فعلى المفحوصين أولا اكتشاف ما هى الخصائص . ثم يجب أن تربط هذه الخصائص بالاشياء التى تعد مثيرات فى تجربة تعلم المفهوم ، على الرغم من أنه فى خبرة الحياة اليومية قد يكون العكس هو المحتمل الحدوث – فالمفحوصون قد يكونون على ألفة بالأشياء ثم يستخرجون الخصائص . وفى المستوى التالى يتعلم المفحوصون تجميع الأشياء فى أنواع مختلفة من المفاهيم ، ومع زيادة الخبرة فى التعامل مع الطريقة التى ينقسم بها العالم إلى فئات عن طريق المفاهيم يمكن للناس أن يتعلموا استخدام القواعد المنطقية المختلفة بطريقة منتظمة . وأخيراً فإن الأشخاص قد يكتسبون معرفة ضمنة بنظام القواعد ذاته – حساب القضايا التفاضلية التكاملية **Propositional Calculus** .

الشروط الأخرى التى تحدد إحراز المفهوم :إن مقدار المعلومات الموجود فى مجموعة من الأشياء التى يجب تصنيفها فى تجربة إحراز المفهوم يحدد السهولة التى يتم تعلم المفهوم بها . ومقدار المعلومات يزيد مع كل من عدد المستويات فى كل خاصية وعدد هذه الخصائص . ومن الواضح أن من الصعب اكتشاف أن المفهوم يتحدد من عرض وجود سمة واحدة ما (المفهوم الإثباتى) حين يكون عدد السمات التى قد يختار منها المرء – ١٢ وليس ٢ . وبالنسبة لأى نوع من القواعد فإن عدد السمات غير المرتبطة (السمات التى لا تحدد المفهوم موضع الاهتمام) يزيد الزمن الذى تستغرق فى تعلم المفاهيم **(Archer, Bourne, & Brown, 1955)** . وكلما زاد عدد السمات غير المرتبطة تزداد الصعوبة فى اكتشاف تلك السمات المرتبطة بالمفهوم والقواعد التى تربطها . وتصدق هذه النتيجة حتى حين ترتبط السمات غير المرتبطة بعضها ببعض بحيث تكون فائضة أو زائدة عن الحاجة **(Bourne, & Haygood, 1959)** .

وتؤثر الخصائص الإدراكية للمثيرات فى الطريقة التى يتعلم بها الناس المفاهيم . وأولها قابلية المثير للتمييز والتى تستخدم كلما أظهرت الأشياء فروقا فيما بينها **(Archer, 1962)** . فإذا كانت المثيرات متميزة بعضها عن بعض فى سمة معينة ولكنها لا تتميز كثيرا فى سمة أخرى فإن المفحوصين لن يعاملوا السمات بدرجة متساوية وإنما سيزداد انتباههم

إلى تلك السمة الواضحة والمتميزة . ومن ذلك مثلا إذا كان الحجم يستخدم كسمة وكانت الأشياء الكبيرة جدا تقارن بالأشياء الصغيرة فإن الحجم يصبح إحدى السمات التى يتمسك بها المفحوصون منذ المراحل الأولى من الناحية العملية ، أما إذا كانت الفروق فى الحجم تبدو بسيطة فإن المفحوصين سيهتمون ببعد آخر .

وسيادة السمة بالنسبة لمفهوم معين تعد محددا هاما للسهولة التى يتعلم بها المفحوصون المفهوم (Bourne, 1966) . وفى الخبرة اليومية تزداد قوة ارتباط بعض الأشياء بعض السمات عن البعض الآخر . وقد استطاع أندروود وريتشاردسون Underwood & Richardson (1956) أن يبرهنوا على هذه الحقيقة . بجمع بعض البيانات المعيارية . فقد سألا مجموعة كبيرة من المفحوصين إعطاء الخصائص الوصفية لقائمة من المفاهيم المختلفة . وكان بعض هذه الخصائص أكثر ارتباطا ببعض المفاهيم من البعض الآخر ، على الرغم من أن هذه الخصائص يمكن أن تطبق بنفس الدرجة من الصحة على جميع المفاهيم المستخدمة . فمفاهيم « لبن » ، و « طباشير » و « جليد » و « أسنان » هى جميعا أمثلة قوية للسمة « أبيض » حسب البيانات التى جمعها أندروود وريتشاردسون . وأكثر من ٧٠٪ من المفحوصين فى هذه الدراسة ذكروا « أبيض » كخاصية لجمع هذه المفاهيم . ومن ناحية أخرى فإن مفاهيم « كرة الباسبول » و « ناب » و « معجون » و « سكر » هى جميعا أمثلة غير شائعة للخاصية « أبيض » على الرغم من هذه السمة تنطبق بنفس الدرجة من الجودة أو السوء على جميع هذه المفاهيم . فالسكر تسود فيه بالطبع خاصية « حلو » و « المعجون » خاصية « لزج » . وقد أثبت كولمان Coleman (1964) وجرينو وسكاندورا Greeno & Scandura (1966) أن تعلم المفاهيم الإثباتية البسيطة يتأثر بسيطرة مستوى السمات المستخدمة فى تحديدها . ومن المحتمل جدا أن تعلم المفاهيم الأكثر تعقدا أن يتأثر بالمثل بسيطرة مستوى السمات المحددة للمفاهيم موضع الاهتمام ، على الرغم من عدم وجود بيانات حول هذا الموضوع .

ومن المواقف الهامة ذلك الذى ترتبط فيه السمات بالمفهوم عن طريق القواعد التى تلعب دورها بطريقة احتمالية وليس بطريقة حتمية كاملة . فقد يتحدد المفهوم عن طريق الربط أو الوصل بين خاصيتين ، إلا أن المجرب قد يفشل فى بعض الأحيان فى بيان أن الوصل بين هاتين السمتين سلوك صحيح بينما قد يستمر فى مناسبات أخرى إلى أن الشىء صحيح حتى ولو لم يظهر وصلا بين السمتين موضع الاهتمام . ويصدق نفس هذا الشرط فى خبرتنا اليومية بطريقة أكثر خصوبة وتنوعا فلا يحدد جميع أولئك الذين يعلموننا ما يتصل بالعالم المحيط بنا مفهوما معينا بنفس الطريقة . ونحن نتعلم أن نتكيف مع حقيقة أنه

لا يوجد فيه شيء ثابت مؤكد . فالقواعد تتغير والسمات يساء تحديدها . والمعلومات التى تزودنا بها حواسنا غالبا ما تكون موضع شك فى ثباتها وصدقها . وخلال هذه الاختلافات علينا أن نفترض ، رغم هذا ، أنه توجد بنية حتمية محددة للعالم ، ومهمتنا أن نجدها . ويمكن للناس أن يتعلموا الوصول إلى استنتاجات ملائمة تحت شروط التغيرات الاحتمالية للمفاهيم . إلا أن العملية بطيئة وصعبة (Deane, Hammond, & Sammers, 1972) ، وخاصة حين تكون السمات الواجب إدراكها متميزة بعضها عن بعض تميزا واضحا ولكنها تختلف بطريقة متدرجة . وسوف نعود إلى هذه المسألة عندما نناقش المفاهيم سيئة التحديد .

استراتيجيات تعلم المفهوم

من الجوانب الهامة لتعلم الإنسان للمفاهيم الطريقة التى يتعلمها بها . وقد أصبحت مشكلة استراتيجيات إحراز المفهوم موضوعا للبحث منذ صدرت دراسة برونر وجودناو وأوستن Bruner, Goodnow, & Austin (1956) . فقد أكتشف هؤلاء المؤلفون قوة طريقة الانتقاء فى تحديد أنواع الاستراتيجيات التى يستخدمها الإنسان فى تعلم المفاهيم وتزودنا طريقة الانتقاء بالبيانات حول الاختيارات التى يتخذها المفحوص . فالعلاقات بين الفروض المختلفة تخبرنا شيئا ما عن الاستراتيجيات الكلية التى يستخدمها المفحوصون . وقد استخدم برونر وجودناو وأوستن المواد المصورة فى الشكل ٩ -٣ فى دراسة الاستراتيجيات المستخدمة فى تعلم المفاهيم الوصلية . والمفهوم الوصلى بداية طيبة لأن الناس فى حياتهم اليومية يفضلون استخدامه إذا كان ممكنا ، وبالإضافة إلى هذا يوجد سبب قوى للاعتقاد بأن النتائج الأساسية التى وصل إليها هؤلاء الباحثون يزيدها قوة فقط فحص الأنواع الأخرى الأكثر تعقيدا من المشكلات .

المسح المتآنى : فى مجموعة مثل تلك التى فى الشكل ٩ -٣ والتى تتألف من أمثلة قد تظهر أيا من القيم الثلاث لكل من الخصائص الأربع يمكن القول أنه توجد ٢٥٥ طريقة محتملة لتجميع الأمثلة فى مفاهيم وصلية . والمثال الموجب الأول يستبعد منطقيا ٢٤٠ من هذه الطرق ، كما يمكن وصف القيمة المعلوماتية (الإخبارية) لأى بطاقة موجبة أو سالبة تعرض بعد ذلك فى ضوء عدد الفروض الباقية التى تستبعدها منطقيا . ويتكون المسح المتآنى Simultaneous Scanning من استخدام الشخص لكل مثال يتناوله كفرصة لاستنباط أى الفروض يمكن قبوله وأيها يمكن حذفه . ويستطيع الحاسب الالكترونى أن يحتفظ بجميع الاحتمالات المستبعدة عن طريق أى اختيار ولهذا فهو يحل المشكلة بأقل

والخاصية الهامة فى البأورة المحافظة هى أن سمة واحدة فقط تتغير فى كل مرة وعلى المفحوص أن يتذكر فقط اختياراً واحداً ، فجميع الاختيارات السابقة تكون غير مرتبطة .

وتوجد استراتيجية محتملة أخرى هى البأورة المقامرة (أو المقامرة على البؤرة) ، وفيها ينتهز المفحوص الفرصة ويختار أن ينوع سمتين أو أكثر فى المرة الواحدة لنفرض مثلا أن اختياره كان موجبا لدائرتين خضراوين لكل منهما حافتان ثم خمن دائرتين حمراوين لكل منهما ثلاث حواف ، فإذا ثبت أن هذا الاختيار صحيح أيضا فان المفحوص سوف تعلم مقدارا كبيرا بضربة واحدة ، لأنه سوف يعلم أن عدد الحواف واللون غير مرتبطين بالمفهوم موضع الاهتمام . إلا أنه على أيه حال ينتهز الفرصة لأنه إذا ثبت أن اختياره غير صحيح فإنه لن يعلم ما إذا كان تغيير اللون أو تغيير عدد الحواف هو الذى أنتج الخطأ .

وبصفة عامة يمكن القول أن المفحوصين العاديين يؤدون أفضل باستخدام البأورة المحافظة إذا قورنت بغيرها ، على الرغم من أن جميع المفحوصين تقريبا يفيدون من استراتيجياتهم من وقت لآخر . فمثلا إذا كان اختيار المفحوص الأول سالبا فإنه قد يحاول البأورة المقامرة ، وعندما يصيب اختياراً صحيحا قد يثبت على البأورة المحافظة . إلا أن أى استراتيجية من هذه الاستراتيجيات تكون دائما تحت تحكم تراكم الخبرة الذى يتوافر لدى المفحوصين لأن الأنماط العامة من النشاط التى تنتمى إليها الاستراتيجيات هى موضع لتحكم التعزيز تماما مثل الاستجابات الفردية . وعلى هذا فإن المفحوصين الذين يتوافر لهم حسن الحظ فى المشكلات المبكرة يميلون إلى الانتقال من البأورة المحافظة إلى البأورة المقامرة ، وعلى هذا فالأمر ليس فى مجمله مسألة أنماط تعزيز الاستراتيجيات الناجحة . فالمفحوصون يقيمون الموقف ويتنبأون بالمستقبل .

وكلما ازداد العبء على الذاكرة ، ومقدار المعلومات الذى يجب تمثله يزداد امتياز استراتيجيات البأورة على الاستراتيجيات المتآنية (أو لا استراتيجية على الإطلاق) . فالمفحوصون الذين يحاولون التعامل مع تجربة إحراز المفهوم على أنها محض تجربة اقتران ثنائى يكون عليهم أن يتعلموا فيها ، بالاستظهار والصم ، ما إذا كان كل مثير صحيح أم خاطىء وفى هذه الحالة يصبحالعبء على الذاكرة مستحيلا بالنسبة لعدد المثيرات الذى استخدمه برونر وجودناو وأوستن ، وهذا العبء يسمونه « الإجهاد المعرفى » **Cognitive Strain** . ولإثبات أهمية الإجهاد المعرفى سأل هؤلاء الباحثون بعض المفحوصين الذين كانوا يعملون مع أنواع مختلفة من المشكلات باستخدام العرض

الموضح فى الشكل ٩ -٣ لحل مشكلات فى ذهنهم . ومعنى هذا أن المفحوصين الذين كانوا على ألفة شديدة بالمثيرات كان يطلب منهم حل مشكلات دون رؤية الأشياء حقيقة ، فوجد أن المفحوصين الذين اعتادوا على البأورة المحافظة كان الأمر ميسرا لهم . وبصفة عامة فإنهم لم يأخذوا وقتا فى حل المشكلات أطول من ذلك الذى استغرقه العرض المتاح لهم . أما المفحوصون الذين استخدموا استراتيجيات أخرى فقد كان الأمر عليهم شديد العسر . إذ لم يكن عليهم تذكر الأشياء فحسب ، وإنما كان عليهم أيضا أن يتذكروا الطرق التى أدوا بها كل الاختيارات السابقة .

الاستراتيجيات فى تجارب الاستقبال : يستخدم المفحوصون بعض الاستراتيجيات فى تجارب الاستقبال على الرغم من أنه من الصعب تحديد طبيعة هذه الاستراتيجيات . وقد حاول بعض الباحثين اختراع أساليب وتكنيكات لاستنتاج كيف يتعلم المفحوصون المفاهيم فى تجارب الاستقبال . فقد ابتكر ليفاين Levine (1963) طريقة للتحقق من الفروض التى يستخدمها المفحوص فى حل مشكلات الإثبات فكان يعرض المثيرات أزواجا على المفحوصين وعلى كل مفحوص أن يحدد أى عضو فى كل زوج هو « الصحيح » . ويمكن القول أن هذه الطريقة هى صورة بشرية معدلة لمنصة القفز للإشلى . وكانت المثيرات تختلف فى أربع سمات : اللون ، والحجم ، وشكل الحرف ، والموضع ، وكان لكل من هذه السمات مستويان . وفى الشكل ٩ -٥ توجد عينة لهذه المثيرات .

H | BLACK | X | LEFT | LARGE | STIMULI | SMALL | RIGHT | T | WHITE | H

الشكل ٩ - ٥ : متابعة من أربع محاولات اختبار توضح كيف أن كلا من الفروض الثمانية المحتملة يتطابق مع متابعة معينة من اختيارات اليسار - اليمين . لاحظ أن المثيرين المعروضين معا فى كل زوج مختلفان اختلافا متباينا فى اللون (الأبيض فى مقابل الأسود) والحجم (الكبير فى مقابل الصغير) ، والشكل (X فى مقابل T) والموضع (اليسار فى مقابل اليمين) .(Levine, 1966) .

وقد شرحت بنية مجموعة المثيرات للمفحوصين وأخبروا أنه بالنسبة لهذه المجموعة من المثيرات يوجد فقط ثمانية فروض تحتاج الى الاختبار (الأسود ، الأبيض ، الكبير ، الصغير ، T،X ، اليسار ، اليمين) . وكان يقدم للمفحوصين تغذية راجعة إخبارية بعد معظم اختياراتهم ، إلا أنه كانت توجد مجموعات من المحاولات المصممة تصميما خاصا موزعة خلال المهمة كلها لتحديد أى الفروض يتعامل معه المفحوص فى لحظة ما . ولم يتلق المفحوصون تغذية راجعة فى هذه المحاولات الخاصة . ويوضح الشكل ٩ - ٥ متابعة نموذجية من ٤ محاولات اختبار . ولكى نوضح كيف يمكن تحديد الفرض تأمل الحالة التى يعتقد فيها المفحوص أن **اللون الأسود** هوالصحيح . فى هذه الحالة نجد أن المثير الذى يشار اليه فى المحاولة الاولى هو ذلك الذى إلى اليسار ، وفى المحاولة الثانية يكون المثير الذى يضع إلى اليمين ، وفى المحاولة الثالثة يكون المثير الذى موضعه الى اليسار ، وفى المحاولة الرابعة يكون المثير إلى اليمين . وهكذا فإن النمط (يسار، يمين، يسار، يمين) يحدد وحده فرض اللون الأسود .وفى الشكل ٩ - ٥ أشرنا إلى أنماط الاستجابة الخاصة بالفروض الثمانية المحتملة كلها بالنقط السوداء فى الأعمدة الدالة على المثيرات .

وقد يبدو هذا جهدا كبيرا يجب بذله بينما يمكن اختصاره بسؤال المفحوص عن فرضه الراهن الا أن مشكلة اكتشاف الاستراتيجيات التى يستخدمها الأفراد تزداد تعقيدا بحقيقة أن الأشخاص قد لا يكونون على درجة كاملة من الوعى بما يفعلون ، أو على الأقل قد يجدون من الصعب أن يصفوا بالالفاظ الاجراءات التى يحلون بها المشكلة . وقد عانت بحوث سيكولوجية التفكير الكثير من هذه الصعوبة . وفى بحوث تعلم المفهوم نستنتج عادة الاستراتيجية من اختيارات المفحوصين ، كما نستنتج معرفتهم بالمفهوم من أدائهم . وبالنسبة لمعظم المفحوصين نحن نستخدم الأداء وليس الشرح كمحك للحل . والمفحوصون الذين هم على درجة عالية من الممارسة ، وكذلك أولئك الذين يتدربون تدريبا مقصودا لهذا الغرض يمكنهم بالطبع اعطاء أوصاف مفصلة للفروض والمفاهيم التى يستخدمونها ، كما يمكنهم أن يقدموا صيغا لفظية مفصلة للفروض والمفاهيم التى يستخدمونها وكذلك يعطون أوصافا صحيحة وواضحة منطقيا للمفاهيم التى يشيرون اليها خلال اختيارهم للأمثلة . ورغم هذا فإنه توجد مشكلات فى هذه الحالة ، واحداها أن المفحوصين يجب أن يستخدموا اللغة فى وصف وشرح مفاهيمهم . ولا تعكس الأوصاف المهارات اللغوية لدى المفحوصين فحسب وانما تعكس أيضا السمات المميزة للغة بذاتها أو للغات بصفة عامة . وباختصار فإننا قد نستخدم

المعلومات التى يزودنا بها المفحوصون من استبطاناتهم خلال حل المشكلة ، ولكن حين تبدو هذه المعلومات متعارضة مع أدائهم فإننا نكون أكثر تقبلا للمصدر الآخر للمعلومات . ومن المهام التى تتطلب اكتشاف القواعد الأكثر تعقيدا من محض الاثبات البسيط استخدمت تكنيكات أخرى للكشف عن الفروض(Bruner, Goodnow, & Austin, 1956)فكما هو الحال فى خطة الاستقبال تميل استراتيجيات البأورة إلى اختزال فرض شحن الذاكرة فوق طاقتها . والذاكرة البشرية ليست ملائمة فى الواقع للاستخدام الفعال مع استراتيجية المسح المتآنى لأن هذه الاستراتيجية تتطلب من المفحوصين تذكر جميع المثيرات التى سبق رؤيتهاوقد بين كولتهارت Coltheart (1971)أن المفحوصين لديهم ذاكرة تعرف واستدعاء ضعيفتان للمثيرات الخاصة التى يرونها . إلا أنهم يمكنهم تذكر الفروض التى يختبرونها بدرجة طيبة من الجودة . ويعكس هذا استراتيجية معقولة من جانب المفحوصين الذين يواجهون خطة الاستقبال . فليس المهم تذكر أنك رأيت أو لم تر مثالا بذاته من قبل (مالم تكن تتعلم عن طريق الصم والاستظهار) ، دائما المهم أن تتذكر ما إذا كنت قد اختبرت أو لم تختبر فرضا بعينه . وذاكرة الفروض ليست كاملة ، إلا أنها أفضل من ذاكرة الأشياء .

وقد تكون خبرة الحياة اليومية خليطا من المواقف التى نواجهها فى تجارب الاستقبال والانتقاء ولكنها فى معظمها أقرب إلى حالة الانتقاء منها الى حالة الاستقبال . ومن المؤكد أنه فى حالة البحث العلمى فى ميدان التشخيص الطبى واصطياد الصعوبات يمكن أن نختار بصفة عامة الأشياء التى نختبر بها فروضنا .إلا أننا حتى حين نعجز عن ذلك ، كما هو الحال فى خطة الاستقبال البحتة داخل المعمل ، فإننا نظل نتعامل مع الفروض ونخزن هذه الفروض فى الذاكرة .

نظريات تعلم المفهوم

النظريات الترابطية

كانت النظريات المبكرة التى حاولت تفسير أداء الأفراد فى تجارب تعلم المفهوم تعتمد جميعا على فكرة أن التعلم يحدث من خلال عملية الترابط . وقد وصفت هذه النظريات تعلم المفهوم كعملية ترابط الاستجابات التى تصدر خلال التعلم مع الأمثلة التى تحدد المفاهيم . وباختصار فلم يكن تعلم المفهوم مختلفا عن أى عملية أولية من عمليات التعلم .

والنظريات التى تصف تعلم المفهوم على هذا النحو تعتبر فى الوقت الحاضر محدودة النطاق للغاية بحيث تعجز عن وصف المدى الواسع للحقائق المتاح لنا (Milward & Wickens, 1974) ، إلا أن بعض جوانب هذه النظريات ينطبق فى بعض المواقف ، وبعضها الآخر يظهر فى النظريات الأكثر حداثة . وبالاضافة الى هذا فإن فشل هذه النظريات يخبرنا عن بعض الجوانب فى تعلم المفاهيم ، وفى هذا تبرير كاف لاستعراضها .

وتعتمد النظريات الترابطية فى تعلم المفاهيم على مبدأ أن المركب الكلى للمثير الذى يوفره الشيء يترابط مع الاستجابة التى تصدر لهذا المثير . وهذا المبدأ له جذوره التجريبية فى الحقيقة القائلة بأن جميع مكونات المثيرات الشرطية المركبة تبدو أنها تترابط مع الاستجابة الشرطية . إلا أن هذا يخلق صعوبة ، لأن جميع الأمثلة الموجبة على المفهوم تختلف بعضها عن بعض فى بعض التفاصيل . ففى كل مثال على المفهوم توجد سمة ما غير مرتبطة ، وهذه السمات المرتبطة سوف تختلف من مثال لآخر .وباختصار فإن المثير يختلف بطريقة غير منتظمة وعلى نحو لا يمكن التنبؤ به . وهذا فى الواقع ، يحدد الفرق الجوهرى فى الممارسة الفعلية بين تعلم المفهوم والتعلم من النوع الأبسط .

وقد حلت مشكلة الاختلاف فى المثيرات المترابطة مع الاستجابة الصحيحة باقتراح مبدأ تعميم المثير راجع مثلا (Restle, 1955) . فكثير من الأمثلة الموجبة تختلف فيما بينها ، الا أنها على المدى الطويل تصبح أكثر تشابها فيما بينها من أن تكون قريبة الشبه بالأمثلة السالبة . وبالاضافة إلى ذلك فإنه مع وجود عدد أكبر من السمات غير المرتبطة فان المرء يتوقع للتعلم أن يكون أبطأ ، لأ نه مع وجود عدد من السمات غير المرتبطة يكون تعميم المثير أقل حدوث من مثال لآخر إذا قورن الحال بوجود عدد أقل من السمات غير المرتبطة . ولهذه التأملات دعمها الامبريقى (Archer, Bourne, & Brown, 1955) .وكانت نتيجة تطبيق مبدأ تعميم المثير تحويل تعلم المفهوم الى نوع من تعلم المثير الذى فيه التعميم المرتبط بالتعزيز يزيد تدريجيا احتمال ترابط الاستجابات الصحيحة مع الأمثلة الموجبة .
وقد استعرضنا النظريات الترابطية فى تعلم التميز فى الفصل السابع ولكن نكررها هنا ، ويكفي أن تقول أن هذه النظريات قد تطبق فى مواقف معينة أو مع أنواع معينة من المفحوصين (مثلا الفئران أو الأطفال الصغار) . الا أنها لاتستطيع بكل تأكيد أن تفسر المدى الكلى لسلوك تعلم المفهوم .

نظريات اختبار الفروض

الفكرة العامة وراء **نظريات اختبار الفروض** هى أن تعلم كيفية الأداء فى موقف معين هى مسألة ترجع إلى اختبار الاحتمالات المختلفة حتى يتم اكتشاف الطريقة الصحيحة . ويفترض هنا أن سلوك المفحوص موجه دائما بفرض من نوع ما . ويعتبر التعلم عملية منفصلة تمثل الانتقال من الفرض غير الصحيح إلى الفرض الصحيح . وهكذا يوجد فرقان جوهريان بين النظريات الترابطية ونظريات اختبار الفروض . أولهما أنه فى النظريات الترابطية يرتبط مركب مثير مع استجابة ، بينما فى نظريات اختبار الفروض تترابط السمات التى توفرها الأمثلة بالاستجابة . والأثر الكلى لنقل عملية الترابط من المثير الكلى إلى السمات أن ذلك يسمح بتغير منتظم من محاولة لأخرى فى سمة معينة أو مجموعة من السمات التى هى بؤرة الانتباه . وقد تعد نظريات اختبار الفروض بهذا نظريات حول العمليات الانتباهية فى التعلم . وثانيهما أنه فى النظريات الارتباطية يتصف التعلم بأنه تدريجى ومتزايد ، ففى كل محاولة يتزايد الترابط بين عنوان المفهوم وكل سمة من السمات المرتبطة تزايداً طفيفاً . أما فى نظريات الفروض فإن التعلم منفصل ، فهو من نوع **الكل أو لا شىء** .

بحث تجريبى فى إطار نظرية اختبار الفروض : كانت الصور المبكرة لنظرية الفروض تعتمد على افتراض أن المفحوصين يختارون فرضا واحداً فقط فى المرة الواحدة . وقد اختبر هذا الافتراض فى تجربة قام بها تراباسو وباور **Tradasso & Bower (1968)** وفيها استخدما **خطة المنبهات المرتبطة الزائدة عن الحاجة** . وكانت الفكرة العامة وراء التجربة تعليم المفحوص مفهوما مثبتا يعترفيه أى من أحد منبهين تصنيفا صحيحا ثم استخدام اختبارات انتقال جيدة التصميم لمعرفة ما إذا كان المفحوص قد تعلم المفهوم الأصلى على اساس منبه مرتبط واحد أو المنبة الآخر أو كلا المنبهين . وفى إحدى تجاربها كانت المثيرات تتكون من خمس خصائص ثنائية ، اثنتان منها استخدمت فى تحديد المفهوم الذى يجب على المفحوص تعلمه وهو الدائرة فى مقابل المثلث ، وموضع نقطة فوق الشكل الهندسى فى مقابل موضعها تحته . وكانت السمتان (الشكل + النقطة) مرتبطتين وزائدتين عن الحاجة بالنسبة لإحدى المجموعات . وبعبارة أخرى عرف المفهوم ألفا بدائرة فوقها نقطة ، وبيتا بمثلث تحته نقطة . أما الرابطتين المحتملتين الأخريين لهذه السمات فإنهما لم تعرضا . أما بالنسبة لمجموعة أخرى من المفحوصين فقد كان الشكل مرتبطا وكان موضع النقطة غير مرتبط واختلف عشوائيا من محاولة لأخرى

(وتسمى مجموعة الشكل) . وفى المجموعة الثالثة كان موضع النقطة مرتبطا والشكل غير مرتبط (وتسمى مجموعة النقطة) . (وكانت توجد مجموعات ضابطة إضافية سوف نتجاهلها) . وقد تعلم المفحوصون فى كل مجموعة حتى محبك معين . وبعد ذلك أعطى جميع المفحوصين تدريبا إضافيا كان فيه كل من الشكل والنقطة مرتبطين (وفائضين عن الحاجة معا) . ثم أعطى جميع المفحوصين اختبار فرز دون تغذية راجعة لتحديد ما انتبهوا إليه من السمات من خلال التعلم . وأخيرا طلب من جميع المفحوصين الاجابة على استخبار – لتحديد ما يعتقدون أنه أساس تصنيفهم .

وقد توصل الباحثان إلى نتائج عديدة هامة سوف نذكر منها نتجتين فقط . أولاهما أنه وجد بين مفحوصى شرط « الشكل + النقطة » أن حوالى ٥٠٪ من المفحوصين تعلموا فقط ما يتصل بمنبه النقطة ، بينما تعلم ٣٥٪ فقط ما يتصل بمنبه الشكل ، ١٥٪ ما يتصل بالمنبهين . وهذه النسب متوقعة بشكل عام من البروز النسبى للمنبهين كما يتحدد من بيانات مجموعة النقطة المنفصلتين . وكانت مجموعة المفحوصين التى تعلمت ما يتصل بكل من المنبهين لها أهمية خاصة فى انها أظهرت أن من الممكن تناول فروض حول أكثر من سمة واحدة فى المرة الواحدة عند تعلم المفاهيم .

أما النتيجة الثانية الرئيسة فحول أثار إضافة دلالة ما بعد التدريب الأصلى . ولعلك تذكر أنه بعد حل مشكلة الدلالة الواحدة انتقل مفحوصو مجموعتى الشكل والنقطة فى الحال الى شرط الشكل + النقطة وقد تبع هذا اختبار الفرز والاستخبار . وقد لوحظ أنه بالنسبة لمفحوصى الشكل ومفحوصى النقطةأن التدريب الاضافى فى شرط الشكل + النقطة لم يكن له أثر على الاطلاق . فالمفحوصون ببساطة لم يتعلموا شيئاعن الدلالة التى لم تكن مرتبطة سابقا حين أصبحت مرتبطة وزائدة عن الحاجة فى سلاسل تجويد التدريب بينما ظل حلهم فى موقف التعلم الأول فعالا .

ومهما بلغت غرابة تنبؤات ونتائج تراباسو وباور فإن موقف الاختبار عندهما يعتبر محدودا إن لم يكن غير عادى ، وتضع النظرية عددا من الافتراضات هى فى الحقيقة موضع شك شديد . وبعض هذه الافتراضات فى الواقع يتعارض تعارضا صريحا مع البيانات الامبريقية . ومن ذلك مثلا أن تراباسو وباور يفترضان أن المفحوصين يتذكرون الأمثلة التى جاءت فى محاولة سابقة واحدة فقط (الصورة الأصلية للنظرية كما اقترحها ريستل حيث لم يسمح للمفحوصين بأى ذاكرة على الاطلاق للمحاولات السابقة) . إلا إننا نعرف أن المفحوصين يتذكرون بالفعل أكثر من هذا . وبالاضافة الى هذا يوجد فرض أخر مشكوك فيه وهو أن التعلم الذى يحدث فى المحاولات الصحيحة لايبدو خاطئا أبدا **(Levine, 1966)** .

على هذا فليس من المستغرب أن تكون هذه النظريات ذات قيمة محدودة . إنها تفيد فى بيان أنه من الممكن على الاقل افتراض أن العمليات البسيطة نسبيا تنطبق على تعلم المفاهيم البسيطة ولكنها تتجاهل الأنواع الأكثر تعقيدا من المفاهيم التى يمكن أن يتعلمها الانسان . وهذه النظريات قد تطبق أيضا على نوع التعلم الذى يقع فى المنزلة المتوسطة بين تعلم التمييز وتعلم المفهوم ، الا أن هذه النظريات لايمكن أن تطبق على كل ما فى تجارب تعلم المفاهيم دون تعديلات أساسية لأنها تتجاهل بنية القاعدة فى المفاهيم .

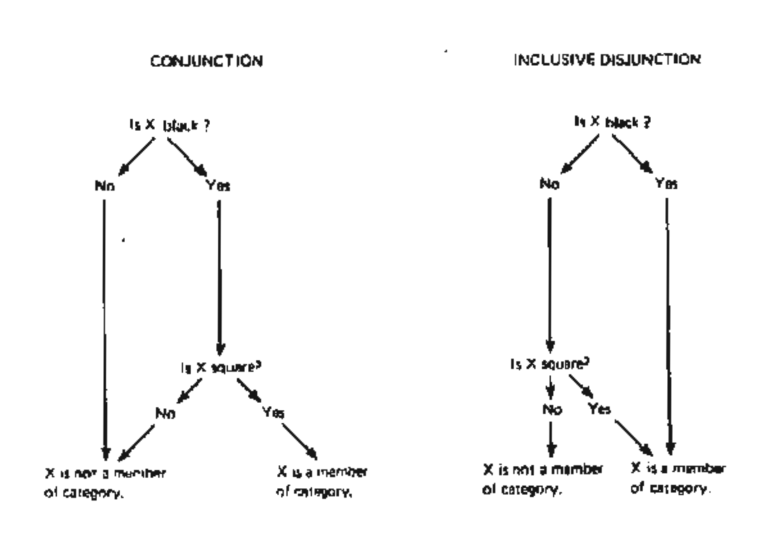
نماذج تجهيز المعلومات

تعتبر دراسة **الذكاء الاصطناعى Artificial Intelligence** مصدرا آخر للنظريات حول تعلم المفهوم . ويهتم الذكاء الاصطناعى بالامكانات العقلية للحاسبات الالكترونية . فهذه الحاسبات يمكن برمجتها بحيث تؤدى كثيرا من الوظائف العقلية التى يقوم بها الانسان ، وعلى هذا فان محاكاة الوظائف البشرية يعتبر أحد جوانب الذكاء الاصطناعى مما يشار اليه عامة بمصطلح **مماثلة الكومبيوتر Computer Simulation** . والأمر هنا ليس أن الحاسبات الالكترونية « تفكر مثل الانسان » ولكن من المحتمل برمجة هذه الحاسبات لتؤدى بعض ما يفعله الانسان . وتتمثل أهمية هذا فى أننا يجب أن نعرف على الأقل ما هو مطلوب للذكاء الانسانى عندما نبرمج آلة لتقوم بما يشبهه . ويفيدنا هذا فى جعل معرفتنا صريحة حول القدرات التى تعد أساس التفكير والادراك الانسانيين .

ويمكن القول بصفة عامة أن أى وظيفة عقلية يمكن أن يؤديها الانسان كانت موضوعا لبرنامج للحاسبات الالكترونية أو أكثر . وكانت أكثر المشكلات شيوعا دراسة الادراك البصرى فى صورة التعرف على النمط (Selfridge & Neisser, 1960) . وتوجد برامج تحاكى استخدام الانسان للغة وفهمه لها (Winogard, 1972) ، بل حتى قد يوجد ما يسمى « الحلال العام للمشكلات » (Newell & Simon, 1972) . وفى هذا القسم سوف ننظر الى البرامج التى تهدف على وجه الخصوص إلى انتاج تعلم مفهوم من خلال الآلات .

تجهيز المعلومات :كانت الجهود المبكرة لاعداد برامج تسمح للالات بتعلم المفاهيم تلك التى قام بها هوفلاند وهنت Hovland & Hunt(1960) وهنت Hunt (1962) . وقد أطلق على نماذج هوفلاند وهنت بصفة عامة اسم نماذج تجهيز المعلومات لتكوين المفهوم .

وتتطلب نماذج تجهيز المعلومات ثلاث مراحل : الادراك الحسى وتحديد الأمثلة الموجبة ، وتنمية أشجار القرارات . ويعنى الادراك ببساطة تعيين السمات . وفى نماذج تعلم المفهوم يمكن جعل هذه المرحلة بسيطة الى حد ما ، على الرغم من أن أى محاولة لمماثلة ما يفعله الانسان تتطلب معالجة عالية المستوى لا تتوافر بصفة عامة فى نماذج تكوين المفهوم . والنقطة الحاسمة فى برامج تكوين المفهوم فى الوصول الى طريقة اكتشاف المفاهيم . ويصف هنت هذا النشاط بأنه انتقاء الأمثلة الموجبة . وقد أعد فى إحدى صور برنامجه للكومبيوتر الخاص بتعلم المفاهيم استراتيجية انتقاء للأمثلة تتميز فى جوهرها بأنها استراتيجية بأورة . ويتم تعلم القواعد المنطقية التى تحدد المفاهيم من خلال تنمية **شجرة قرار Decision tree** . وتتميز هذه الشجرة بأنها خطة لمتابعة من القرارات . فقد يسأل المفحوص مثلا : « هل المفهوم مثلث أم مربع ؟ » ، وقد يكون السؤال التالى : « هل هوأحمر أم أخضر ؟ » . ويتحرك المفحوص خلال جميع الاختيارات المحتملة للسمات حتى يصل الى قرار يفرز وحده جميع الأشياء فى المجموعة . وقد لا يقطع المرء الطريق كله خلال مثل هذه الشجرة ، وانما قد يقفز إلى بعض الاستنتاجات . ويوضح الشكل ٩ – ٦ أمثلة لأشجار القرار للمفاهيم الوصلية والمفاهيم الفصلية المتداخلة الموضحة فى الجدول ٩ – ١ و الشكلين ٩ – ١ ، ٩ – ٢



الشكل ٩ – ٦ : أشجار القرار لقواعد قرارات وصلية وفصلية متداخلة .

استقراء الآلة :يصف تعلم المفهوم عملية الاستقراء Induction ، وفيها يكتسب المتعلم بعض المعلومات عن بنية العالم من خلال الخبرة . وقد عبر هنت ومارين وستون Hunt, Marin, & Stone (1966) صراحة عن هذا التوازى بين الاستقراء وتعلم المفاهيم من خلال إعداد برنامج للكومبيوتر يكرر تجربة تعلم المفهوم . وهاك خطوات تجربة تستخدم خطة استقبال .

(١) عينة من الأشياء تنتقى من العالم ببعض الطرق العشوائية . وترتب العينة ترتيبا اعتباطيا من أجل العرض على المفحوص .

(٢) يقوم المتعلم بادراك وتذكر الشىء الأول .

(٣) يستخدم المتعلم المعلومات المتوافرة فى ذاكرته (متضمنة الذاكرة المعتمدة على الخطوة الثانية) لتحديد المفهوم المحتمل .

(٤) يعرض الشىء الثانى على المتعلم .

(٥) يستخدم المفهوم المحتمل الذى تم الوصول اليه فى الخطوه الثالثة فى تصنيف الشىء الجديد .

(٦) إذا كان التصنيف صحيحا تعود المنظومة الى الخطوة الرابعة الخاصة بعرض شىء جديد . فإذا كان التصنيف غير صحيح يعود المتعلم إلى الخطوة الثالثة .

(٧) تتوقف التجربة حين لاتوجد أشياء أخرى تتطلب التصنيف .

وأى برنامج يتم اعداده بهذه الطريقة يكون قادرا على تعلم المفاهيم . فإذا كانت الخطة التجريبية انتقائية وليست استقبالية يتطلب الأمر متتابعة أكثر تعقيدا الى حد ما حتى تتهيأ الفرصة للمتعلم لاختيار الأشياء المتتابعة على أساس فرض ما يعمل فى ضوئه فى لحظة ما .

ومثل هذا البرنامج يتعلم المفاهيم المركبة بكفاءة أكبر من المفحوصين البشر تحت الشروط المقارنة . وعلى هذا فمن المحتمل أن البرنامج لا يعمل بنفس الطريقة التى يعمل بها الانسان . وأحد أسباب ذلك أن البرنامج له ذاكرة جيدة للغاية ، فهو يتذكر جميع الأشياء والفروض التى تم تقويمها حتى لحظة معينة ، أما الانسان فهو العادة لا يتذكر مثل هذا المقدار . وعلى ذلك فان هنت ومارين وستون قد اهتموا بالبرامج ذات الذاكرة الأقل من الكمال . ففى أحد برامجهم مثلا كان عرض شىء جديد فى كل مرة يصاحبه محو ذاكرة شىء قديم يختار عشوائيا . وبالطبع فان هذه ليست الطريقة التى تعمل بها الذاكرة البشرية ، ولكنها على أية حال خطوة أقرب الى ذاكرة الانسان من الذاكرة الكاملة للبرنامج السابق وصفه . وعلى هذا فليس مثار دهشة أن هذا البرنامج انتج بيانات

أقرب إلى مانجده عند المتعلمين من البشر . وقد استطلع هنت ومارين وستون منظومة أكثر تعقيدا حيث كان يتم تخزين الأمثلة الموجبة والسالبة تخزينا منفصلا ، واستخدمت نفس القاعدة الخاصة بمحو ذاكرة شيء قديم عشوائيا عند ظهور شيء جديد . وقد لوحظ أن عدد مرات استبدال الأمثلة الموجبة فى الذاكرة كان أقل ، وهوشرط أشبه بما يحدث فى ذاكرة البشرية وذلك لأ نه بالنسبة لكثير من المفاهيم وجد أن الأمثلة الموجبة أقل شيوعا من الأمثلة السالبة . فنحن أكثر إحتمالا أن نتذكر تلك الأشياء التى تمثل المفهوم الذى نحاول تعلمه مما يحدث بالنسبة للأشياء التى لا تمثله .

والقواعد المقدمة فى البرنامج هى بصفة عامة من النوع التطبيقى **Algorithmic** . أنها تصمم بحيث تنتج نواتج خاصة . ولأن البرنامج تطبيقى كله فهو ضعيف . فما يحتاجه الحاسب الالكترونى هو محك من نوع ما لانتقاء الأشياء التى تختبر وتنويع الفروض التى تعتبر . وأحد الاحتمالات أن نعطى للحاسب الالكترونى قاعدة اكتشافية **Heuristic**من نوع ما تخبره أن يختبر المفردات المشابهة لتلك التى أنتجت من قبل الأخطاء . الا أن هذه البرامج بصفة عامة تفتقد مرونة التفكير الانسانى لأن من الصعب للغاية جعل القواعد الاكتشافية صريحة ومعلنة .

وجهة نظر توفيقية

يستطيع الانسان أن يعمل كنظام ترابطى بحت أو كنظام منطقى كامل لا ختبار الفروض بنفس الدرجة ، حسبما تتطلبه المناسبات والظروف . وباختصار فان عملية واحدة لاتقوم بوصف الخصائص الظاهرية للطريقة التى يتعلم بها الانسان المفاهيم .ومن المحتمل أن تكون هناك عملية عامة جدا من نوع ما تستطيع أن تحتوى جميع المعلومات التى تتوافر لنا عن الطرق التى يكتسب بها الانسان المفاهيم ، الا أننا فى الوقت الحاضر لانملك وجهة نظر واحدة تتناول بانصاف كامل جميع الحقائق المتاحة حول هذا النوع من التعلم . ويعكس الوصف الهرمى لتنمية مهارة تعلم المفهوم ، وهو الوصف الذى اقترحه بورن ، **Borne (1970)**حقيقة أن بعض العمليات تعتمد على أخرى . فيجب أن يكون الناس قادرين على استخراج السمات من الأشياء قبل أن يتعلموا المفاهيم محددة فى ضوء تجمعات من هذه السمات . وتكوين المفاهيم يقود إلى التكوين الصريح للقواعد .وهذه القواعد قد تصبح منظمة بطريقة فعالة ومجردة كما لو أن المتعلم قد درس المنطق الصورى . ويمكن اعطاء أمثلة على هذا الاقتراب من خلال حدود المواد المعملية كما أثبت بورن .

وتوجد مشكلات – على الرغم من هذا – ترتبط بتنوع الصور التى تتخذها المفاهيم الحقيقية . فكما سنرى فى القسم التالى يوجد شك فى فحص وجود السمات الملائمة لتحديد كثير من مفاهيم اللغات الطبيعية .

المفاهيم سيئة التحديد

أثر النموذجية :

افرض أنك سئلت أن تجيب بأسرع ما يمكن « بنعم » أو « لا » على السؤالين الآتيين :« هل أبوالحن طائر ؟ » و « هل البطريق طائر ؟ » . فإذا كنت مثل كثيرين غيرك من المفحوصين فى مرحلة الدراسة الجامعية الذين سئلوا هذين السؤالين وأشباههما فى العقد الأخير فإنك ستجيب إجابة صحيحة بنعم لكليهما ، ولكنك قد تكون أسرع فى الاجابة على أسئلة أبو الحن من إجابتك على أسئلة البطريق (راجع مثلا Ripe, Shoben, & Smith, 1973) . وهذه النتيجة تعنى أن أبو الحن عضو أكثر نموذجية فى فئة الطيور من البطريق . ما هى تضمينات مثل **أثر النموذجية Typicality Effect** هذا بالنسبة لبنية فئات اللغة الطبيعية مثل فئة **الطائر** .

يعتقد بعض الفلاسفة وعلماء اللغة وعلماء النفس أن الفئات اللغوية فيها **سمات محددة**[1] راجع **(Katz & Fodor, 1963)** . واذا كان هذا صحيحا فانك تتوقع أن عضوية الفئة يمكن تقويمها بنفس الدرجة من السرعة لجميع أعضاء الفئة ما دام المفحوصون عليهم ببساطة أن يحددوا ما إذا كانت الأمثلةالخاصة تتوافر فيها السمات المحددة . ومثل هذا التنبؤ يبدو غير متسق مع النتيجة الملاحظة من أن بعض أعضاء الفئة يتم تصنيفها أسرع من غيرها . وعلى الرغم مما يبدو من أن نظرية السمة المحددة خاطئة الا أن هناك طريقة ذكية لانقاذ النظرية وقد اقترحها سميث وزملاؤه (راجع مثلا **(Smith, Shoben & Ripe, 1974** .

لقد فرق سميث وزملاؤه بين السمات **المحددة Defining** والسمات **المميزة Characteristic** .ولكى نوضح الفرق تأمل كلمة **أبو الحن Robin** .فمن بين الحقائق التى قد يعرفها المرء عن هذه الفئة أن أبو الحن ذورجلين وله أجنحة ، وله ألوان مميزة ، ويعيش فى الأشجار ، وغير مستأنس ، وهو من حجم متوسط . وفى رأيهم أن الحقائق (أو السمات) الثلاث الأولى أكثر تحديداً لمفهوم « أبى الحن » من الثلاث الأخيرة

---

(١) السمات المحددة لفئة ما هى الضرورية كآحاد والكافية معا لتحديد ما اذا كان الشىء ينتمى إلى الفئة أم لاينتمى اليها .

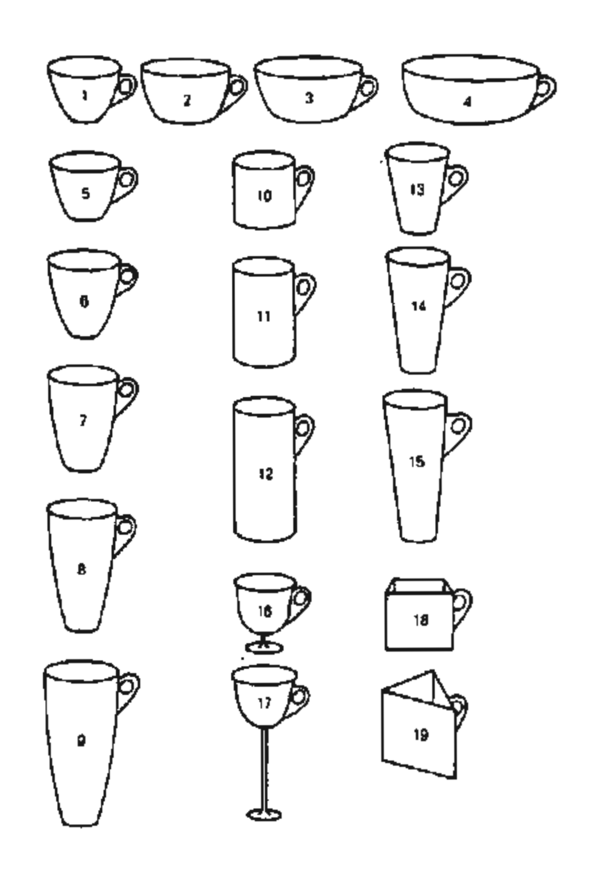
التى لا تعلو بالنسبة لعدد كبير من الناس أن تكون سمات مميزة له . بل إنك قد لا تذكر الحجم المتوسط إذا كنت تحاول أن تشرح لطفل لماذا نسمى طائراً معينا باسم « أبو الحن » . كما أن المفاهيم من درجات أعلى ، مثل **الطائر** أو **الحيوان** لها سماتها المحددة والمميزة .

والتفريق بين السمات المحددة والمميزة يعين فى شرح الفروق فى ، سرعة الحكم عى عضوية الفئة . فمن الوجهة الفنية يمكن القول أن كلا من أبى الحن والبطريق طائر ، وأن أى فرق فى زمن الرجع لأسماء هذين النوعين من الطيور كمثيرات قد لا يرجع الى الفروق فى السمات المحددة ، وانما الأكثر معقولية أن الطيور غير النموذجية كالبطريق والنعامة والاوزة تشترك فى عدد أقل من السمات المميزة للفئة التى تسمى الطيور من الطيور الأكثر نموذجية مثل أبى الحن والعصفور . وهكذا فإن الحكم الكلى على عضوية الفئة يعتمد على كل من السمات المميزة والمحددة .

غموض اللغة الطبيعية

على الرغم من أن النموذج الذى يقترحه سميث وشوبن وربس يمكن أن يفسر مدى واسعا من البيانات (راجع أيضا الفصل ١٤) إلا أنه انتقد بسبب اعتماده على مفهوم السمات المحددة .فمن المعقول مثلا أن نقول أن « **له أجنحة** » سمة محددة لفئة **الطائر** . إلا أنه لو قصت أجنحة الطائر فانك مع هذا تصنفه على أنه طائر . وبهذا المنطق فإنه « له أجنحة » ليست سمة محددة لفئة الطيور . فما هى السمات المحددة إذن للطيور ؟ إنها ليست واضحة على الاطلاق . والواقع أن عددا من أصحاب النظريات يرون فئات اللغة الطبيعية ليست لها سمات محددة . وقد كان برتراندرسل **Bertrard Russell (1923)** يقول أن جميع المفاهيم « الامبريقية» غامضة بالضرورة . ويقصد بالمفاهيم الامبريقية تلك التى تكتسب مباشرة من الخبرة من خلال التعامل مع الأمثلة المختلفة للفئة باعتبارها متميزة عن المفاهيم التى تتوصف بالتعريف . فمثلا نستطيع أن نكون مفاهيم مثل **لعبة وشجيرة** من خلال تناول أمثلة يعتبرها مجتمعنا اللغوى أمثلة لهاتين الفئتين . الا أننا لانستطيع عادة توصيف السمات المحددة لهذه الحدود بدقة . وقد تحاول ارضاء نفسك عند هذه النقطة بمحاولة اختراع تعريف لكلمة « لعبة » .الا أن هذا الجهد يبرز وجود مشكلتين منفصلتين : أولاهما أنك قد تجد من الصعب عليك (إن لم يكن مستحيلا) . تحديد السمات المحددة ، أى السمات المشتركة فى جميع الألعاب ولاتشترك مع أعضاء فئات أخرى . وثانيتهما أنه قد توجد حالات لا تكون متأكدا بالنسبة لها ما إذا كانت أمثلة

للمفهوم (هل مصارعة المحترفين لعبة؟) . وقد نوقشت هذه النقطة الأخيرة عند لابوف Labov (1973) الذى درس ما أسماه حدود Boundaries الكلمات ومعانيها . وقد أجرى معظم بحوثه على تجميع المفحوصين للأشياء التى تشبه الأكواب ، والتى توجد أمثلة لها فى الشكل ٩ — ٧ .



الشكل ٩ — ٧ : مجموعة من الأشياء على شكل كوب . راجع النص لمزيد من الشرح (Labov, 1973) .

والمثيرات الشبيهة بالأكواب يختلف بعضها عن بعض فى جوانب عديدة فالأكواب من ١ إلى ٤ تظهر نسبا متزايدة من الاتساع والعمق،والأكواب التى توجد على الجانب الأيسر من الشكل تظهر عمقا متزايدا مع اتساع ثابت . وتظهر فروقا أخرى عند التأمل والفحص . فمثلا نجد الأكواب ١٠ ، ١١ ، ١٢ اسطوانية ، بينما الأكواب من ١ إلى ٤ ، ومن ٥ إلى ٩ مقعرة الى أعلى . وبعضها له ساق والبعض الآخر له مقطع غير

دائرى . وقد عرضت مثل هذه الرسوم فى تجارب لابوف على المفحوصين كل منها على حدة فى المرة الواحدة ، وكان يطلب من المفحوصين ببساطة أن يسموها . وهذا هو الشرط التعليمى المحايد . أما فى الشروط الأخرى للتجربة فقد طلب منهم تسمية الأشياء فى ظروف مختلفة منها مثلا تخيل أن شخصا ما يشرب القهوة فيها ، أو أنها على مائدة الغذاء مليئة بطعام من نوع البطاطس المهروس . وكانت الاستجابات فى الاختبار فى صورة عبارات تتضمن اسما ، وقد اعتمد التحليل على الاسم الرئيسى وحده . وعلى هذا فإن عبارة مثل « كوب غريب له ساق » تصنف على أنها استجابة كوب .

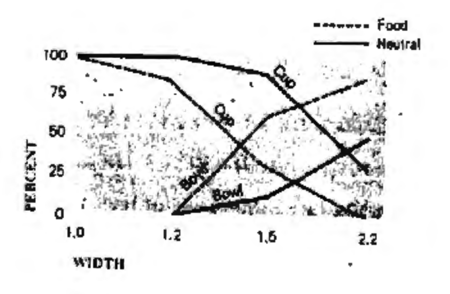
وفى إحدى دراسات لابوف عرضت مجموعة من المثيرات المتنوعة فى الاتساع ، وطلب من المفحوصين تسمية الأشياء تحت الشرط المحايد وشرط الطعام . ويعين الشكل ٩ - ٨ بيانات هذه التجربة فى صورة **بروفيل اتساق Consistency Profile** الذى يوضح النسبة المئوية للمفحوصين الذين استخدموا اسما معينا كدالة للاتساع وتوجد نقطتان رئيستان يجب الاشارة إليهما حول النتائج . أولاهما أن تكرار استجابات « الكوب » يتناقص وتكرار استجابات « وعاء » يتزايد مع زيادة الاتساع . إلا أن الزيادة فى التكرار تدريجية . وعلى هذا لا توجد نقطة قطع خاصة من نوع أن جميع الأشياء الضيقة أكواب وجميع الأشياء الواسعة أوعية . وباختصار فإن الحدود الفاصلة بين **كوب** و **وعاء** غامضة . أما النتيجة الرئيسية الثانية هى أن التوزيعات التكراريةتتغير بتغير السياق . فبالنسبة لاتساع معين فإن الشيء يكون أكثر احتمالا فى تسميته بوعاء إذامليء ببطاطس مهروس منه إذا حكم عليه بدون تعليمات خاصة . ويثبت هذا أن الفئة لا تتحدد ببساطة بالسمات الفيزيائية للأشياء التى تؤلف الفئة . فالسياق قد يحدد الدرجة التى تعتبر بها السمات المختلفة مرتبطة فى موقف معين .

التشابه العائلى

إذا تقبلنا فكرة أن الفئات ليس لها سمات محددة ، فما الذى يعيننا على تصنيف الأشياء بدقة إلى فئات ؟ هذا هو أحد الألغاز المحيرة مما يواجهه علماء النفس المحدثون . وإحدى الاجابات على اللغز اقترحها فيلسوف فيينا لودفيج فيتجنشتين **Ludwig Wittgenstein** (1953) . وخلاصتها أن العلاقة بين أعضاء الفئة فى اللغة الطبيعية أقرب إلى « التشابه العائلى » ، أى وجود شبكة من أوجه التشابة تربط الأعضاء المختلفين الذين ينتمون إلى الفئة . وكان أشهر من تناول هذه الفكرة بقوة فى إطار علم النفس روش وزملاؤه (راجع :Rosch & Mervis, 1975)

ولفهم فكرة التشابة العائلى تأمل فئة اصطناعية تتألف من ثلاثة عناصر :.CD, BC AB . فكل عنصر منها فيه على الأقل سمة واحدة (أى حرف واحد) مشتركة مع عنصر آخر أو أكثر من فئته ، ولكن لا توجد سمة مشتركة فى جميع الأعضاء . لاحظ أن العنصر ABلا يشترك مع العنصرCDفى أية سمة ، ومع ذلك لا نتردد فى القول بأنها جميعا فى نفس الفئة . إنها تحمل علاقة عائلية بعضها مع بعض لأن كلا منها يتداخل مع BC . ويوجد شيءآخر يجب ملاحظته حول البنية الداخليةلهذه الفئة . فكل من الحرفين اللذين يؤلفان BC يستخدمان فى مواضع أخرى من الفئة . ومع ذلك فإن العنصرين الآخرين يتضمن كل منهما حرفا لم يستخدم فى العنصر الآخر (من ذلكA فى العنصر D,AB فى العنصرCD) . وبعبارة أخرى فإنه من بين العناصر الثلاثة فى هذه الفئة نجد أن العنصر الذى فيه أكبر درجة من تداخل السمة مع العناصر الأخرى فى الفئة هو BC . وعلى هذا فإنBCهو « الأفضل » أو العنصر الأكثر تمثيلا للفئة تبعا لرأى راش ، إنه **النمط الأولى أو الأصلى Prototype** للفئة .

وفى المواقف الأكثر واقعية والتى يتم فيها تعلم فئات عديدة تتوافر فى الأنماط الأولية أو الأصلية خاصية هامة أخرى .فالأعضاء الأكثر تمثيلا للنمط الأول أو الأصلى فى الفئات هى تلك التى تتوافر فيها الخصائص الأكثر اشتراكا مع الأعضاء الآخرين فى الفئة ، وانما هم أيضا من تتوافر فيهم أقل الخصائص اشتراكا مع أعضاء الفئات **الأخرى** . وبعبارة أخرى فإن نموذجية أى عضو معين فى الفئة هو دالة مباشرة للدرجة التداخل مع أعضاء نفس الفئة ، ودالة عكسية لدرجة التداخل مع أعضاء الفئات الأخرى (راجع،Tversky 1977 الذى تناول وجهة نظر متشابهة) .



الشكل ٩ – ٨ : بروفيلات اتساق لكل من كوب ووعاء فى السياق المحايد وسياقه الطعام (Labov, 1973) .

وقد سجل روش ومرفس Rosch & Mervisبعض الأدلة على صدق مفهوم التشابه العائلى ، فالنظرية تتنبأ بأن نموذجية المثال يجب أن ترتبط بدرجة تداخل السمة فى هذا المثال مع العناصر الأخرى فى الفئة . وقد اختبر هذا التنبؤ باستخدام فئات اللغة الطبيعية

بالطريقة الآتية : لقد اختار الباحثان ٢٠ موضوعا من ست فئات (أثاث ، وسائل نقل ، فاكهة ، أسلحة ، خضروات ، ملابس) . واختيرت الأشياء فى كل فئة لتشمل مدى واسعا من النموذجية . فقد كانت بعض وسائل النقل مثلا : السيارة ، الدراجة ، العوامة ، المصعد ، . وسئلت عينة كبيرة من طلاب الجامعات أن يقدروا كل شىء فى مقياس تقدير سباعى ، وذلك لتحديد مدى اتفاق كل عنصر مع فكرتهم أو صورتهم عن معنى إسم الفئة . وقد افترض أن هذه التقديرات تعطى مقياسا مباشرا النموذجية الأشياء المختلفة . وقد استخدمت مجموعة منفصلة من المفحوصين للحصول على مقاييس للتشابة العائلى فقد سئلوا أن يذكروا الخصائص المتوافرة فى كل عنصر . فبالنسبة للسيارة مثلا قد يذكر المفحوصون الأشياء التى تشترك فيها السيارات مثل « العجلات » و « الموتور » و « النوافذ » ، الخ ،بينما للدراجة قد يذكرون « العجلات » « والبدالات » « والمقود » الخ . وللحصول على مقياس للتشابه العائلى أعدت قائمة بجميع الخصائص التى ذكرها المفحوصون لكل فئة . ثم يعطى لكل عنصر درجة ذات عدد معين من النقاط لكل سمة استخدمت فى وصفه ، ثم تجمع هذه الدرجات لتعطى درجة كلية للعنصر . وكانت تتحدد النقاط على النحو التالى : افرض مثلا أن ١١ وسيلة نقل من الوسائل العشرين وصفت بأن لها **عجلات** ، وأن ٨ منها فقط وصفت بأنها لها **نوافذ** ، فإن العجلات هنا تعطى وزنا مقداره ١١ ، والنوافذ وزنا مقداره ٨ . ولحساب نموذجية **السيارة** تجمع ١١ نقطة للعجلات على ٨ نقاط للنوافذ ، بالاضافة الى الدرجات المعطاة للسمات الأخرى المسجلة فى قائمة السيارة . ومن الواضح أنه كلما زاد عدد السمات المسجل لشيء معين وهى السمات التى تشترك مع سمات الأشياء **الأخرى** فى الفئة فإن درجة تشابهها العائلى تزداد زيادة واضحة .

وأخيرا بعد أن حصل الباحثان على تقديرات النموذجية ودرجات التشابه العائلى حسب معامل الارتباط بين المقياسين لكل من الفئات الست . وكانت هذه المعاملات عالية تقترب فى المتوسط من ٠,٩٠ هذه النتائج تدعم التوقع بأنه كلما زاد عدد السمات التى تتوافر فى عنصر ما وتشترك مع العناصر الأخرى فى الفئة يزداد اعتبارها عضوا جيدا وممثلا لهذه الفئة ، ويسجل روش ومرفس **Rosch Mervis (1975)** اختبارات أخرى لفرض التشابه العائلى ، ويمكن القول بصفة عامة أن البيانات تدعم النظرية .

إلا أن إحدى مشكلات نظرية روش أنها لاتتنبأ بنتائج تجارب زمن الرجع التى أظهرت أن المرء يستغرق وقتا أقل فى تأكيد عضوية الفئة بالنسبة لعناصر الفئة النموذجية إذا قورنت بالعناصر غير النموذجية . وليس الأمر أن النظرية تصل إلى تنبؤ غير صحيح ،

وانما الأمر أنها لا تتنبأ بذلك على الاطلاق . والسبب فى ذلك أن روش كان أكثر اهتماما بتنمية وتطوير نموذج بنيوى لوصف العلاقات بين أعضاء الفئة . وللتنبؤ بأزمنة الاستجابة على المرء أن ينمى نموذج عمليات للأحداث التى تقع بين عرض المثير وصدور الاستجابة . وقد رأينا نموذجا من هذا القبيل حتى الآن هو نموذج الاستقراء عند هنت ومارين وستون Hunt, Marin & Stone (1966) .

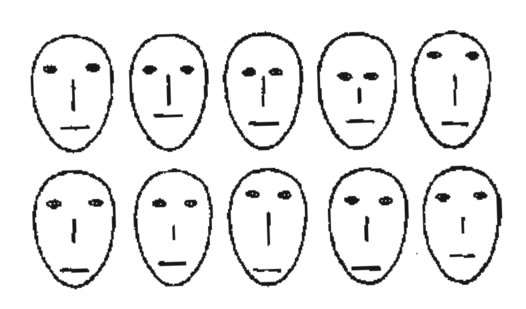
مهام المفاهيم شبه الطبيعية

من المحاولات التى بذلت لدراسة مفاهيم شبيهة بمفاهيم اللغة الطبيعية فى المعمل تلك التى قام بها كثير من الباحثون فى السنوات الأخيرة فى التحول إلى مايسمى المفاهيم الاحتمالية أو شبه الطبيعية كمضادة للمفاهيم الحتمية . والمفهوم الحتمى الذى تتحدد فيه الفئات بقاعدة قرار بسيطة (مثل قاعدة الوصل أو الفصل المتداخل ، الخ) . وعلى العكس من هذا فإن المفهوم الاحتمالى هو ذلك الذى لا يستطيع فيه المفحوص أن يحدد بيقين فئة المفهوم « الصحيحة » بالنسبة لأى شيء مثير جديد . ومن أمثلة الفئات شبه الطبيعية ما يوضحه الشكل ٩ - ٩ المأخوذ عن ريد Reed (1962) . فالوجوه تختلف فى ارتفاع الجبهة ، والمسافة بين العينين ، وطول الأنف ، وارتفاع الفم . وكل بعد له ثلاثة مستويات . ويمكن لفئات الوجوه العشرة أن تعرض عرضا منه كما هو يبين فى الشكل ، أو يعرض كل منها على حدة . كما هو الحال فى طريقة الاستقبال حتى يتعلم المفحوص الفئة الصحيحة لكل وجه . وفى أى من الحالتين تأتى البيانات الهامة من جهود المفحوصين لتصنيف وجوه جديدة على أنها تنتمى إما إلى الفئة ١ أو الفئة ٢ . والسؤال النظرى موضع الاهتمام هنا : « ما هو أساس تصنيف المفحوص ؟ » .

لقد ناقش ريد عددا من النماذج المعقولة التى قد يستخدمها المفحوصون . وسوف نذكر قليلا منها فى محاولة لنقل مذاق هذا النوع من البحوث . فأحد أنواع نماذج عملية القرار يعتمد على احتمال أن مثيرا ما يأتى من فئة أو أخرى كدالة لقيم المنبه . ويسمى هذا نموذج صدق المنبه Cue- zvalidity . ولكى نكون أكثر وضوحا تأمل صيغة مبسطة من هذا النموذج يقيم فيها المفحوص قراره على ما يعتقد أنه البعد الواحد الأكثر صدقا . فبعد فحص لوجوه فى الشكل ٩ - ٩ قد يستنتج المفحوص أن طول الأنف هو أفضل منبه يستخدم . لاحظ أن أربعة وجوه من الوجوه الخمسة فى الفئة ١ لها أنوف طويلة بينما وجه واحد فقط من الوجوه الخمسة فى الفئة ٢ له أنف طويل . ويمكن للمفحوص أن يصنف الأنماط القديمة بدقة تصل إلى ٨٠٪ وذلك بأن يضع ببساطة الوجوه ذات

الأنوف الطويلة فى الفئة ١ ، والوجوه ذات الأنوف القصيرة والمتوسطة فى الفئة ٢ . وقد تصنع المفحوص بهذا المستوى من الدقة ، وعلى هذا قد يصنف أى أنماط جديدة تبعا لهذه القاعدة .

وعلى العكس من هذا قد يصنف المفحوص الأنماط الجديدة تبعا لتشابهها مع مجموعة من الأنماط القديمة أو حسب « مسافتها » السيكولوجية عنها . ويمكن توضيح مفهوم المسافة بالمثال التالى : تخيل فئة تتألف من ثلاثة وجوه أحدها له أنف قصير ، والثانى له أنف متوسط ، والثالث له أنف طويل . أما السمات الأخرى فهى متشابهة من وجه لآخر . فهل يكون الأكثر احتمالا فى هذه الحالة أن تعتبر الوجه الجديد ذا الأنف المتوسط عضوا فى الفئة إذا قورن بوجه جديد ذى أنف طويل ؟ إن نموذج الاحتمال لا يميز بينهما ما دام احتمال الأنف المتوسط يساوى احتمال الأنف الطويل (حيث كلاهما يساوى ٫٢) . أما بالنسبة لنموذج المسافة فإن الوجه ذو الأنف المتوسط يكون أكثر احتمالا فى الانتماء للفئة من الوجه ذى الأنف الطويل حيث أن الوجه ذا الأنف المتوسط أكثر تشابها فى المتوسط مع الوجوه الأخرى فى الفئة .



الشكل ٩ – ٩ : تخطيطات لوجوه استخدمت فى تجربة لتعلم المفاهيم . والوجوه الخمسةالعليا أعضاء فى فئة والوجوه الخمسة السفلى أعضاء فى فئة أخرى (Reed, 1972) .

وسوف نركز على صورتين مختلفتين لنموذج المسافة . أولاهما نموذج النمط الأولى أو الأصلى Prototype Model ، ويعرف ريد النمط الأولى أو الأصلى بأنه النزعة المركزية فى الفئة ، وبإعطاء قيم عددية للسمات المختلفة (مثلا) أنف قصير= ١ ، أنف متوسط = ٢ ، أنف طويل = ٣) يمكن للمرء أن يحسب القيمة المتوسطة لكل بعد فى الفئة ١ ، وفى الفئة ٢ . وهذه القيم المتوسطة تحدد الأنماط الأولية أو الأصلية للفئتين (لا حظ أن ريد

وروش يعرفان النمط الأولى أو الأصلى بطريقة مختلفة . ففى الواقع أن نموذج التشابه المائلى عند روش هو نموذج الصدق المنبه بلغة ريد) . وبعد تحديد النمط الأولى أو الأصلى يصبح قاعدة القرار هى تحديد أن المثير ينتمى إلى الفئة ١ إذا كان « وثيق الصلة » (أى أكثر تشابها) بالنمط الأولى أو الأصلى للفئة ١ منه إلى النمط الأولى أو الأصلى للفئة٢ . وإلا فإن القرار يصبح أنه ينتمى إلى الفئة ٢ .

والنموذج الهام الآخر من نماذج المسافة هونموذج القرب Proximity Model . وفيه « يحسب » المفحوص تشابه الوجه الجديد مع كل من الوجوه القديمة ويقرر أنه ينتمى الى الفئة ١ إذا كان أكثر شبها بالعضو الأقرب المعلوم عنه بأنه ينتمى إلى الفئة ١ منه إلى العضو الأقرب المعلوم عنه أنه ينتمى إلى الفئة ٢ .

ويقدم بروكس Brooks (1978) مثالا على كيفية عمل نموذج القرب ، فقد استخدم مهمة ابتكرها روبر Rober (1967) يكون على المفحوصين فيها تحديد ما إذا كانت سلاسل من الحروف (مثل (VVTRXRR) ينتمى إلى إحدى فئتين أو الأخرى . والقواعد التى تحدد عضوية الفئة كانت احتمالية ولم تكن واضحة ، وعلى هذا كانت المهمة صعبة نوعا ما . وتعلم المفحوصون تصنيف بعض المثيرات الأصلية ثم اختبروا بسؤالهم أن يصنفوا مثيرات جديدة . واعتمد الأداء فى محاولات الاختبار على كيفية تعلم المفحوصين المثيرات الأصلية . وقد أخبرت إحدى مجموعتين بأن تبحث عن القاعدة التى تحدد التصنيف . أما المجموعة الأخرى فلم تخبربأى شيء عن القاعدة المحددة ، وكل ما طلب منها أن تتذكر مكونات الفئة بالاستظهار والصم . ومن المدهش حقا أن المفحوصين الذين طلب منهم البحث عن القاعدة أدوا أداء سيئا للغاية فى محاولات الاختبار ، أما المفحوصون الذين قاموا فقط بحفظ عناصر الفئة فقد أدوا أداء أفضل وعلى نحو دال إحصائيا فى تصنيف المثيرات الجديدة ويقترح بروكس أن هذه النتيجة لا تفسر تفسيرا معقولا إلا بأن المفحوصين الذين حفظوا أمثلة معينة طبقوا قاعدة القرب . ويرى أن حفظ الأمثلة يسمح للمفحوصين بملاحظة التشابه بين الأمثلة الجديدة والقديمة . أما المفحوصون الذين يبحثون عن القاعدة لا يتوقع لهم أن تكون المثيرات القديمة متاحة فى الذاكرة . وقد لقى هذا التفسير بعض الدعم من تقارير المفحوصين . فقد كان المفحوصون فى شرط « البحث عن القاعدة » فى شبه ضياع كامل حين ووجهوا بمثيرات جديدة . أما المفحوصون فى شرط « الحفظ الصم » فقد شعروا أيضاً فى البداية أن المهمة لا تقبل الحل إلا أنهم حين أجبروا على التصنيف ذكروا فى تقاريرهم أشياء مثل « حسنا ، إننى لا أعرف ، إلا أن هذا المثير يذكرنى كثيرا بمثير رأيته من قبل وكان ينتمى إلى الفئة ٢ ، ولهذا فإننى أضمن أن هذا المثير أيضاينتمى إلى الفئة ٢ » .

أى النماذج العديدة التى وضعناها هو الأفضل ؟ لقد أدت البحوث التى قام بها ريد Reed (1972) الذى استنتاج أن نموذج المسافة من النوع الذى يتخذ صورة النمط الأصلى الأولى هو أفضل وصف لما يفعله المفحوص . الا أن بعض الباحثين الآخرين حين استخدموا مثيرات مختلفة ومواقف تجريبية مختلفة توصلوا إلى استنتاجات مختلفة . ومن ذلك مثلا أن ميدن وشافر Medin & Schaffer (1978) وبروكس Brooks (1978) حصلوا على بيانات تدعم نموذجا أشبه بنموذج القرب الذى وصفه ريد كما تلقت نماذج صدق المنبه دعما من دراسات بيتش Beach (1964) ونيومان Neuman (1974) وروش ومرفس Rosch & Mervis (1975) . الا أنه ليس واضحا ما هو النموذج « الأفضل » . وفى الواقع قد يكون من المحتمل أنه لا يوجد نموذج واحد « أفضل » ، وانما يؤدى المفحوصون تبعا لمبادىء مختلفة اعتماداً على تفاصيل الموقف الذى يجدون فيه أنفسهم . كما أن من المحتمل ايضا بالطبع أن المفحوصين قد يختلفون فيما بينهم بالنسبة لأى النماذج يصف أفضل من غيره سلوكهم فى موقف معين (Chumbley, Sala & Bourne, 1978)واذا اعتبرنا التنوع الكبير فى السلوك المفهومى للانسان فلن يكون مدهشا أنه لا يوجد نموذج واحد يعالج جميع الحالات بنفس الدرجة من الكفاءة .

المفاهيم الطبيعية عند الحيوان

تبدو النماذج المختلفة المقترحة لتفسير تعلم المفاهيم سيئة التحديد على درجة من التجريد . إلا أن يهمنا هو أن نشير ألى أن بعض الحيوانات الدنيا أظهرت القدرة على تعلم المفاهيم سيئة التحديد بسرعة وبكفاءة . والمهنية العامة لهذه الدراسات أن يعزز الحيوان على اصدار استجابة فى وجود عضو من فئة هدف ، والامساك عن التعزيز حين تصدر الاستجابة حينما لا يوجد مثير الهدف . فقد عزز هيرنشتاين ولفلاند Herrnstein & Loveland (1964) مثلا استجابة النقر على المفتاح عند الحمام حين تظهر صور تتضمن شخصاً أو أكثر ، ولكنهما لم يعززا النقر الذى يصدر عند عرض صور لاتتضمن أى أشخاص . وقد تنوعت الصور المعروضة تنوعا كبيرا من محاولة لأخرى . واختلف الأشخاص المعروضون فى الصور حسب العمر والجنس والملبس والعنصر . ومع ذلك فقد اكتسب الحمام بسرعة التمييز الملائم . وبالاضافة الى هذا فإنه بعد إكمال محاولات الاكتساب أعطيت للطيور اختبارات تعميم تشمل صورا جديدة إما أنها تتضمن أولا تتضمن اشخاصا وقد استطاعت الطيور مرة أخرى أن تقوم بالتمييز الملائم بدقة بالغة .



الفصل العاشر

السلوك المعرفى المقارن .

فى الفصل السابق رأيت عينة من أشياء كثيرة مما تعلمناه عن كيفية اكتساب الانسان للمفاهيم . وقد رأيت أيضاً أنه يوجد دليل هام على أن الحيوانات ، مثل الحمام ، قد تتوافر لديها إمكانات مفهومية تتشابه وظيفيا إن لم تتشابه واقعيا مع ما لدى الإنسان . وفى هذا الفصل نحاول استطلاع سمات أخرى للسلوك مما يبرز الامكانات المعرفية لدى أنواع حيوانية أخرى غير الانسان . ومناقشتنا هذه سوف يكون بعضها مقدمة لموضوعات أخرى مثل الذاكرة مما سوف نعرضه بتفصيل أكبر فى الأقسام اللاحقة من هذا الكتاب . كما أن هذه المواد التى سنعرضها لها أهميتها فى ذاتها . وأخيرا فإن هذا الفصل يمثل تجميعا لأفكار معينة كالمعرفة ذاتها مما يصبح موضوع تركيز شديد تحت ضوء المقارنة بين الأنواع الحيوانية .

ومفهوم المعرفة المقارنة ككثير غيره مما فى علم النفس قد بدأ مع تشارلز داروين Charles Darwin ومعاصريه . وأفكار داروين عن التطور مألوفة تقريبا لكل واحد . ومناقشته فى كتابه أصل الأنواع (1859)للعوامل التى تؤثر وتحدد التغير فى بنية الحيوانات معروفة ، وعلى الرغم من أن بعض جيوب الخلاف حول هذه الأفكار لا تزال موجودة ، الا أن تفكير داروين حول النمو المورفو لوجى فى الحيوانات قد تغلغل فى كل جوانب الثقافة الغربية .

والأفكار الهامة الموازنة عند داروين حول تطور العمليات والامكانات العقلية لخصت تلخيصا جيدا سواء عند داروين نفسه أو عند معاصريه من أمثال جورج رومانز George Romanes الذى أعان فى فتح مجال علم النفس المقارن . فعندهم يوجد تطور فى النشاط

العقلى أيضاً . ومن الغريب أنه حين ازدهرت دراسة التغيرات التطورية فى التشريح وسلوك الحيوان مما قاد إلى علمى الوراثة والسلوك المقارن وغيرها ، فإن مفهوم التطور الموازى فى الامكانية العقلية يبدو كما لو أنه اختفى من المسرح العلمى أثناء الربع الأول من القرن العشرين . إلا أنه من وجهة نظر العصر الحاضر يبدو أنه يوجد سببان هامان لهذا على الرغم من وجود أسباب جوهرية أخرى يمكن تعيينها بدون صعوبة كبيرة .

والسبب الأول هو أن المبكرين من علماء علم النفس المقارن فرضوا أثناء بحثهم الرائع عن الاقتصاد فى تفسير « الحياة العقلية » عن الحيوانات قيدا على بناء النظرية لايزال قائما حتى الآن . ومن أكثر الصيغ وضوحا فى التعبير عن هذا القيد ظهرت فى القانون الشهير الذى صاغه سى . لويد مورجان (Morgan, 1894) فى قوله : لا يجوز فى أية حال تفسير فعل على أنه نتاج ممارسة الملكة النفسانية العليا إذا كان من الممكن تفسيرها على أنها نتاج ممارسة ملكة تقع فى المستوى الأدنى من المدرج السيكلولوجى ، (ص ٥٣) .

وقد وضع مورجان قانونه فى سياق من التفكير فى أن الامكانية العقلية للحيوانات دون البشرية قد تطورت مع أبنيتها الجسمية ، وكانت عبارته دعوة بسيطة وملائمة للحذر فى تحليل نتائج التطور العقلى . إلا أن دعوته للحذر والاقتصاد قد تحولت إلى قاعدة دجماطيقية تقول إن الحيوانات بحكم التعريف **لاتستطيع** أن تقوم « بالملكات النفسانية العليا » (وبالطبع لا أحد – حتى مورجان نفسه – اهتم كثيرا بمسألة تقرير متى تكون « الملكة النفسانية » عليا أو غير ذلك) . ويقودنا هذا إلى نقطتنا الثانية .

ويمكن القول أن التحول الجوهرى فى قانون مورجان قد تم على يد المدرسة السلوكية التى قادها فى العقدين الأولين من القرن العشرين جون ب . واطسون . فقد أسس واطسون مدرسة من التفكير حول علم النفس اتسمت بأنها طرفية من ناحية – أى أن السلوك عندها يجب أن يفهم فى ضوء المثيرات الخارجية والاستجابات الصريحة ، واتسمت بأنها ميكانيكية من ناحية أخرى – أى أنها تنكر كل ما يتصل بالحياة العقلية الداخلية الحيوية . فقد عرف التفكير مثلا بأنه « كلام غير مسموع » ، ويقصد بذلك واطسون حرفيا وجود حركات صريحة صغيرة فى عضلات الجهاز لصوتى . ولم يكن السلوكيون يستجيبون فى الأصل كثيرا ضد داروين والتطور بقدر ما كانت استجاباتهم ضد ا .ب تتشنر والبنيويين الذين حولوا علم النفس التجريبى من خلال طريقة الاستبطان إلى تحليل عقيم للعقل موجه نحو العالم الداخلى دون أن يربط بالسلوك الخارجى إلا قليلا . إلا أنه مع بداية الثلاثينات كانت السلوكية نفسها قد تحولت إلى نسق دجماطيقى لا ينكر الميكانيزمات الداخلية كالتفكير فحسب ، وإنما ينكر أيضاً أى عملية

لا تعتمد اعتمادا مباشرا على خبرة الفرد ونشوئه من بعد الولادة . وهكذا لم يصبح قانون مورجان مجرد دعوة للاقتصاد البسيط فى البحث العلمى ، وإنما صار مبدأ تسليطاً يبرر استبعاد مجموعة كاملة من الأفكار حتى لا تصبح موضوعا للتحليل العلمى المشروع . فإذا لم يكن لدى الإنسان أية عمليات عقلية (على أى نحو تتحدد) ، فما بالك بالحيوان ، وكيف يجوز لك أن تدرس ما ليس موجودا ؟ وجاء الجواب لن نفعل .

وهذا لا يعنى أن السلوكية وخاصة بعد أن تطورت بين يدى سكنر وطولمان وهل وغيرهم من علماء النفس التجريبيين فى الثلاثينات والأربعينات والخمسينات قد فشلت فى تقديم إسهامات هامة للمعرفة . فكثير من الحقائق قد تم الكشف عنها وقد أتيحت لك الفرصة لمعرفة عينة منها فى هذا الكتاب . والأهم من هذا أن علم النفس أصبح أكثر وعيا بفلسفة العلم والمنهج العلمى ، وأصبح يركز ، كما تفعل الفيزياء والعلوم الطبيعية الأخرى ، على أفكار الوضعية المنطقية والإجرائية . وقد تعلمنا منها الكثير حول طرق التحليل العلمى الملائمة . إلا أن جزءا من سوء الحظ قد حالف هذه العملية تمثل فى استبعاد بعض المسائل الهامة للغاية فى علم النفس باسم الدقة العلمية المغلفة بمبدأ الاقتصاد ، ومن هذه المسائل ما يتصل بالنشاط العقلى والانتباه والذاكرة والتصور التصدع . وبالطبع إذا لم تطرح الأسئلة فلن نحصل على إجابات .

وقد بدأ التصدع فى بنيان السلوكية الدجما طيقية مع نهاية الخمسينات حينما بدأ علماء النفس المهتمون بدراسة التعلم الإنسانى فى استخدام الحاسبات الالكترونية كنموذج مجازى ، إن لم يكن حقيقيا ، لعملية التذكر . وبعد فترة قصيرة من الزمن امتلأ المعجم السيكولوجى بمصطلحات مثل التغذية الراجعة والتخزين والاستعادة أو الاسترجاع ، إذا لم نذكر شيئا عن تجهيز المعلومات وذاكرة المدى القصير وذاكرة المدى الطويل . ومن الطريف أن تذكر أن علماء النفس بدأو ايهتمون بفكرة أن شيئاً ما يجب أن يحدث « داخل »الرأس ، ومع ذلك كانوا على حذر فى تناولهم هذه الفكرة ولهذا استخدموا المصطلحات الميكانيكية فى صورة الحاسب الالكترونى المادى . ومع نهاية الستينات وأوائل السبعينات بدأ بعض علماء النفس الآخرين فى إعادة الاهتمام بالجانب البيولوجى والمقارن فى السلوك ، ومن بين اهتماماتهم(كما رأينا) أعطونا فكرة وسائط النشاط الخاصة بالنوع الانسانى (Hinde & Stevenson Hinde, 1971) ، ومفهوم أن وظيفة التعزيز قد تكون ، بالمعنى الداروينى ،انتقاء استجابات معينة دون أخرى (Staddon & Simmelbag, 1971) . وحوالى عام ١٩٧٧ وجدنا بعض السلوكيين الأكثر تشددا قد

بدأوا يعيدون النظر فى القضايا التى يقيمون عليها تحليلاتهم (للسلوك راجع مثلا Herrnstein, 1977) .

وفى الوقت الحاضر يمكن القول بدرجة كافية من الصحة أن معظم علماء النفس التجريبيين قد فقدوا شكهم فيما يسمى المصطلحات العقلية وصاروا على درجة من التهيؤ لدراسة العمليات المعرفية . وكان دارسو التعلم الحيوانى أيطأ فى الحركة فى هذا الاتجاه من دراس التعلم الانسانى ، ربما بسبب القيود المفترضة على « إمكانات » الحيوان ، أو بسبب الحذر فى التخلى عن فكرة أن المعرفة ليست ضرورية فى تفسير السلوك الحيوانى . ولكن يوجد اعتقاد متزايد فى جميع الجهات أن دراسة العمليات المركبة مثل الذاكرة والعلاقات المكانية أو تعلم النمط التسلسلى فى السلوك الحيوانى تعتبر مسألة ضرورية إذا كان علينا أن نستمر فى إحداث تقدم فى الميدان .

وفى نفس الوقت يعى علماء النفس دروس الماضى . فبينما يوجد اختلاف حول مدى استخدام الحيوانات للعمليات المعرفية . إلا أنه يوجد قليل من الاختلاف حول الطرق المستخدمة فى تحديد هذه العمليات ودراستها . فقبل أن تصبح مفاهيم مثل « الذاكرة » و « الانتباه » موضوعا للفحص الامبريقى تتحدد أولا فى عبارات إجرائية بحيث يمكن قياسها موضوعيا ، وأن نتائج البحث يمكن الاتفاق عليها من جانب جميع الباحثين . فقد اختلف وزملائى فى معمل آخر ، ربما اختلاف جوهريا ، حين أعزو للفئران أو القردة القدرة على « التصور المكانى » ، ولكن كما سنرى - لا نواجه مشكلة فى الاتفاق حول ملاحظات جاءت من تجارب أثارها افتراضى . وهذه الملاحظات هى التى تقرر الفائدة النهائية لأفكارى وأفكار أخرى تشبهها .

تعريف العملية المعرفية : إذا تذكرنا أنه وجد قدر كبير من عدم الاتفاق حول مجرد قبول المصطلحات العقلية فى علم النفس التجريبى فلن يكون مستغربا أن تعوزنا قواعد صارمة وجاهزة لتحديد المفاهيم المعرفية وعلى هذا سوف نقصر أفكارنا حول هذه المسألة على بعض الملاحظات العامة جدا ، وهى ملاحظات تتصل خاصة بالمعرفة المقارنة . وقد قدم هونج Honig (1978) وروزن Rozin (1976) وجريجورى Gregory (1975) بعض التعليقات المفيدة والمباشرة على هذه المشكلة ، على عرض هولس وفولر وهونج Hulse, Fowler, Honing (1978) مجموعة من المقالات قام بها باحثون نشطون فى هذا المجال فى الوقت الحاضر . وهذه كلها مصادر أضافية مفيدة للمعلومات .

وكما قلنا فإن المفاهيم التى يشملها الآن علم النفس المعرفى جاءت من الاستخدام اليومى لمصطلحات مثل الصورة والانتباه والذاكرة وغيرها . وتشترك هذه المفاهيم فى

بعض السمات الهامة . أولها أنها تشير الى عمليات يفترض فيها أنها تحدث « داخل الرأس » وعلى نحو خاص بالانسان . وعلى هذا إذا كنا نعتقد أن هذه العمليات حقيقية ، وإذا أردنا أن نصل الى عبارات عامة مقننة حولها فيجب أن ندرسها بطرق غير مباشرة عن طريق مظاهرها المباشرة فى السلوك الظاهر . وثانيها أن العمليات المعرفية يبدو أنها تستدعى حينما لا توجد علاقة تطابق مباشر بسيطة بين الأحداث التى تهيىء الموقف للسلوك ، (سواء أكانت مثيرات أو غير ذلك) ، وبين السلوك الذى يصدر بالفعل . فالمعرفة **Cognition** بعبارة أخرى تتطلب التأمل النشط أو **التجهيز** **Processing** للأحداث التى تنتج نهائيا ما نفعل . وثالثها أن فكرة التجهيز تقودنا غالبا إلى افتراض وجود صورة ما من **التمثيل الداخلى** **Internal Representaltion** (مجموعة من الصور البصرية مثلا) للأشياء التى يتم تجهيزها . وسواء أكنا نفترض هذه الافتراضات أو غيرها فإن النتيجة النهائية هى أن التجهيز المعرفى ينتج السلوك الذى يتسم بتعقد لايتناسب مطلقا مع الأحداث التى أثارته . أو أن التجهيز المعرفى ، من ناحية أخرى ، قد يختزل موقفا مثيرا على درجة كبيرة من التعقد بحيث يصدر استجابات بسيطة للغاية . وفى كلتا الحالتين يقوم الكائن العضوى النشط المنتبه المتذكر بتوسيع المعلومات أو استيعابها أو بأورتها على نحو أكبر بكثير مما هو عليه الحال فى التعلم الترابطى البسيط .

وبالطبع فإن تعريف ألفاظ مثل « بسيط » و « مركب » ليس من السهل الوصول إليه ، وحينما نتقدم أكثر سيزداد الأمور صعوبة فى الوصول إلى اتفاق حول حدود التعريف حتى بين العاملين فى الميدان . ولهذا فإننا سنترك مثل هذه الأمور تعتمد على تلك النقطة . كما نترك لنوع اختيارنا للموضوعات يكمل لنا تعريفا عمليا للمعرفة .

وهكذا سوف ننتقل إلى مناقشة (١) ذاكرة الحيوان (وخاصة الذاكرة المكانية والخريطة المعرفية) ، (٢) كيف يتعلم الحيوان تنظيم معلومات مرتبة ترتيبا تسلسلياً ، و (٣) اللغة والذكاء لدى الرئيسات من الثدييات التى تقع فى منزلة لا بشرية . وقد اخترنا هذه الموضوعات لا لكونها تستغرق القائمة وانما لأنها هى التى حظيت بأكبر قدر من الاهتمام التجريبى ، وبالتالى فنحن نعلم عنها الكثير سواء من الوجهة الامبريقية أو النظرية . ومع تقدمنا فى عرض هذه الموضوعات فاننا سوف نشير إلى موضوعات أخرى عليك أن تتابعها إذا شئت ، وعلى عادتنا سوف نقترح مصادر إضافية للمعلومات .

ذاكرة الحيوان

عودلت القدرة على التذكر فى أغلب الأحوال مع القدرة على استخدام اللغة ، ولهذا السبب فإن من غير المستغرب أن نجد أن فكرة وجود ذاكرة لدى الحيوانات دون البشرية اعتبرت عندنا نحن البشر مستحيلة من الوجهة التاريخية على أية حال . وكما يذكرنا روجريو وفلاج **Ruggerio & Flagg (1976)** فربما كان أرسطو أول من طرح هذه القضية وظل الأمر كذلك حتى السنوات الأربعين أو الخمسين الماضية حيث ظل موضوع ذاكرة الحيوان لايمس كموضوع للبحث . وفى عام ١٩١٣ أجرى والترهنتر **Walter Hunter** بعض التجارب درس فيها كيف أن حيوانات مثل الفأر والكلب والراكون يمكن أن « تتذكر » جيدا . فالحيوان يمكن أن يتعلم أولا أن الطعام متاح فى أحد أقسام ثلاثة من صندوق ، وهو القسم الذى يميزه مصباح مضاء . ثم يحبس الحيوان لفترات مختلفة من الزمن بعد إطفاء المصباح قبل أن يطلق سراحه ليحدد موضع القسم الصحيح الذى فيه الطعام . ويمكن إطالة فترة **الاستجابة المرجأة** لتحديد حدود امكانية الحيوان لتذكر أى القسم الذى كان متميزا بضوء المصباح وبالتالى كان يحتوى الطعام . وقد لوحظ أن الفئران لا تستمر لارجاء يزيد عن ثانية أو ثانيتين ، وكانت الكلاب أفضل قليلا ، اما الراكون فيستطيع العمل مع إرجاد يصل إلى ١٠ — ١٥ ثانية ، وجميع الحيوانات كانت لا تزال أفضل أداء إذا سمح لها (أو كانت تستطيع) الحفاظ على وضع جسمى ثابت موجه نحو الباب الصحيح خلال فترة الارجاء — فيصل تحمل الارجاء إلى ٤ — ٥ دقائق فى حالة الكلاب والراكون . ويمكن الجدل حول ، ما إذا كان الابقاء لوضع جسمى ثابت يؤلف شكلا معقولا من أشكال الذاكرة . إلا أن ما يبدو ليس فيه مجال للشك هو استخدام الحيوانات لصورة ما من التمثيل الداخلى المختزن حين استطاعت أن تحل المشكلة دون أن تعيد تنظيم الخطوات الحركية المتصلة بوضع الجسم .

وبخلاف جهود هنتر المبكرة لم يبذل الا القليل حول مشكلة ذاكرة الحيوانات فى ذاتها حتى الثلاثينات ، بل إنه حينئذ لم تكن الذاكرة فى حد ذاتها هى موضوع البحث ، كما سنرى بعد قليل . ولهذا لم يتوافر فى واقع الأمر مقدار جوهرى من المعلومات حول ما يمكن أن يسمى ذاكرة الحيوان الا فى الخمسينات والستينات وقد لخص سبير **Spear (1976)** كثيرا من هذا الجهد ويمكن الحصول على مزيد من المعلومات من ميدن وربرتس وديفيز **Medin, Roberts, & Davis (1976)** . ويقدم لنا روجريو وفلاج **Ruggerio &**

Flagg (1976) الخطة التنظيمة التالية ، ومع تلخيصنا للنسق الذى يقترحانه فانك سوف تلاحظ جوانب هامة من التوازى مع مناقشتنا للذاكرة الانسانية (راجع الفصلين ١٢ ، ١٣) .

أنواع الذاكرة الحيوانية

ذاكرة التعرف : التحليلات المدققة للتعلم فى ضوء « المثير – الاستجابة » تتطلب ،ولوضمنا ، صورة من **ذاكرة التعرف** Recognition Memory فى الحيوانات بمعنى أن الحيوانات يجب أن تستخدم عملية ما « لاعادة معرفة » أو الاستجابة لمثير مشابه أو مطابق لمثير آخر سبق التعرض له . ويجب أن يكون هذا صحيحا إذا كانت التجربة العملية تؤكد ضرورة تكوين ترابط مع المحاولات المتتابعة . فالمثيرات فى المحاولة ن والمحاولة ن + ١ يلزم أن تكون الخبرة بها عندما تسهم فى تنمية الترابط كما لو كانت من نفس الفئة العامة للأحداث . فإذا لم يستطع الحيوان التعرف (بأى عملية) على وجود سمات مشتركة للمثير من محاولة لأخرى فلن يحدث تراكم للقوة الترابطية .

الذاكرة التمثيلية : هذا النوع من نسق الذاكرة أكثر تعقيدا من ذاكرة التعرف لأنه يتطلب من الكائن الحى تخزين نوع من **التمثيل الداخلى** Internal Representation للحدث الذى سبق التعرض له والاحتفاظ بهذا التمثيل . والاستجابة المرجأة عند هنتر هى نوع من الذاكرة التمثيلية ففيها يطلب من الحيوان أن يستجيب على أساس شىء يمثل الضوء كان الحيوان قد ظل محتفظا به خلال الفترة الزمنية التى كان الضوء فيها مطفئا ولم يكن يسمح له فيها بالاستجابة . ولا تتوافر لنا أية فكرة عما يكون هذا التمثيل المختزن (هل هو صورة بصرية ؟ أم بنية أخرى مركبة ؟) ، كما أننا لا نستطيع اختباره بطريقة مباشرة ، إلا أننا نستطيع بالتأكيد دراسة خصائصه بالطرق غير المباشرة – كما نفعل مع الإنسان .

فمن العمليات التى استخدمت كثيرا فى دراسة الذاكرة التمثيلية عند الحيوانات **المطابقة المرجأة للعينة** Delayed Matching to sample ، وفيها يسمح للحيوان ، كالحمامة أو القرد ، أن يرى عينة مثير مثل الدائرة السوداء فى الشكل ١٠ – ١ ، ثم تنقضى فترة زمنية (فترة الاحتفاظ) بعدها يختبر الحيوان بالنسبة للذاكرة وذلك بعرض العينة مع مثير آخر وليكن مربعاً أبيض . وتكون استجابة الحيوان صحيحة وتعزز إذا اختار مثير الاختبار الذى يتطابق مع العينة – أى الدائرة السوداء فى حالتنا هذه . ويمكن القول بدقة أن الحمامة بالطبع يجب أن تطابق نوعا من التمثيل للعينة لأن هذا هو الشىء الوحيد

الذى يؤدى إلى استجابات اختيار صحيحة . وقد لاحظ هونج Honing (1978) . فى تلخيصه للبيانات المتاحة – أنه بالنسبة للحمامة يجب ألا تزيد فترات الارجاء عن ثوان قليلة وإلا يتدهور الأداء . أما عند القردة فإن فترات الارجاء قد تصل إلى عدة دقائق ويصل الحيوان يستطيع القيام بمطابقة ناجحة مع العينة التى تم الحصول عليها) راجع (I . Amato & Cox, 1976)

الذاكرة المنظمة أو « السيمانتية » : يبدو أحيانا أن عددا من الذاكرات التمثيلية يمكن أن يرتبط معا ليكون ذاكرة واحدة منظمة أو سيمانتية ، ذاكرة ذات معنى أكثر عمومية وشمولا مما يمكن الحصول عليه من مثال واحد للذاكرة . ويعطينا **التأهب للتعلم** (صفحه ٢٨٩) مثالا طيبا على الذاكرة المنظمة فى سلوك الحيوان . فعند حل مشكلة تأهب للتعلم فى WGTA معتمد على مبدا أن « الشىء الذى يقع الى اليمين صيحيح » فإن القرد لابد أن يتذكر موضع الشىء الصحيح مستخلصا من عدد من المشكلات المختلفة ، كل منها يتضمن مجموعة من المثيرات المختلفة فيزيائيا . وعلى هذا فإن الذاكرة المنظمة – أو المعرفة المعممة إذا شئت – لا يمكن الحصول عليها الا بربط ذاكرات لعدد من الأمثلة الخاصة لتكون فئة واسعة من الأحداث من نفس المجموعة . لاحظ أن الذاكرة حاسمة هنا ، فالمعرفة المعممة من نوع ما لا يمكن الحصول عليها إلا بتطبيق الخبرة القديمة على مشكلات جديدة ، وهذا يعنى – بحكم التعريف – أن الخبرة تم تخزينها والاحتفاظ بها فى صورة تمثيلية من نوع ما بحيث يمكن مقارنتها أو ربطها مع الأحداث فى لحظة ما .



الشكل ١٠ – ١ : مخطط لمهمة تمييزية من نوع المطابقة مع العينة ، وفيها يعرض على الحمامة أولا مفتاح يحمل المثير العينة ، أى الدائرة السوداء . وبعد فترة من الزمن ترى الحمامة الدائرة السوداء متزاوجة مع مثير آخر وهو المربع الأبيض . ولكى تحصل الحمامة على التعزيز عليها أن تنقر المثير الذى يتطابق مع العينة أى الدائرة السوداء ولكى يتم هذا لابد للحمامة أن تتذكر العينة .

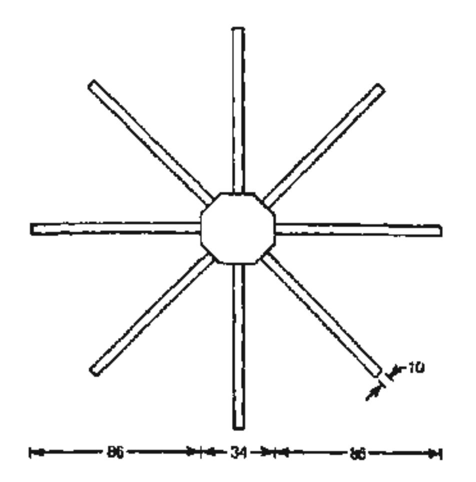
الذاكرة المكانية عند الفئران

ننتقل الآن الى مثال من ذاكرة الحيوان يدل على القدرة الهائلة لدى هذا المفحوص المبجل ، أى الفأر الأبيض ، على تخزين وتنظيم واستخدام المعلومات - بشرط أن تكون هذه المعلومات من النوع الصحيح . وسوف نرى أيضا أن الثدييات غير البشرية تتوافر فيها قدرة هائلة فى الصدد، وليس فى هذا مثار دهشة . والذاكرة موضع اهتمامنا هنا ذاكرة موضع الطعام فى المكان .

وهذا الموضوع له علاقة بمشكلات لا يهتم بها الباحثون فى الذاكرة فحسب وانما يهتم بها باحثون آخرون أيضا . ومن هؤلاء مثلا دارسو علم السلوك المقارن ، والمتخصصون بصفة عامة فى سلوك الحيوان فهم يهتمون كثيرا بالاستراتيجيات التى تستخدمها المخلوقات فى البحث عن الطعام . ومثل هذه الاستراتيجيات يتطلب بصفة عامة ذاكرة لموضع مخزون الطعام ، أو بعبارة أخرى الأماكن التى اكتشف فيها الطعام وأكل واستنفد فيها مخزون الطعام .

وكان ديفيد أولتون راجع **(Olton, 1978, Olton & Samuelson, 1976)** من بين أوائل الباحثين الذين أدخلوا المشكلة العامة للذاكرة المكانية داخل المعمل باستخدام الفئران كمفحوصين . وهذا لا يعنى أن علماء النفس لم يهتموا منذ طويل بمهارة الفأر فى التعامل مع المهام المكانية . فالواقع أن أداء **المتاهة** عن الأنواع الحيوانية المختلفة كان موضع اهتمام طويل ، وخاصة مهام المتاهة التى تتطلب من الفأر البحث عن طريق فى متاهة مكانية فيها كثير من الطرق المغلقة أو المسدودة . ويلخص وودورث **Woodworth (1938)** بعض التراث المبكر حول هذا الموضوع ، ويبدى أولتون **Olton (1979)** اهتماما جديدا به فى السنوات الأخيرة . الا أن اهتمام أولتون الأساسى هو قدرة الفأر على استرجاع واستعادة أجزاء من الطعام فى متاهة ذات أذرع مرتفعة ومتحدة المركز من النوع المبين فى الشكل ١٠ - ٢ .

ومهمة الفأر فى هذه المتاهة مهمة بسيطة . ففيها توضع أجزاء من الطعام فى مواضع معينة فى نهاية كل ذراع . ويوضع الحيوان عليه منصة فى نقطة المركز وعليه ان يجرى خلال الأذرع (بأى ترتيب) ويسترجع كل كسرة طعام . وبعد أن تم استرجاع جميع القطع الثمانى أخرج الحيوان من المتاهة ليعود اليها فى اليوم التالى ، وكان السؤال الجوهرى هو : كم عدد الأخطاء (وما هو نمط هذه الأخطاء) التى تصدر عن الفأر قبل أن يثاب على جميع الأذرع الثمانى ؟ هل يمكن أن يحدث نوع من المعاونة من الذاكرة

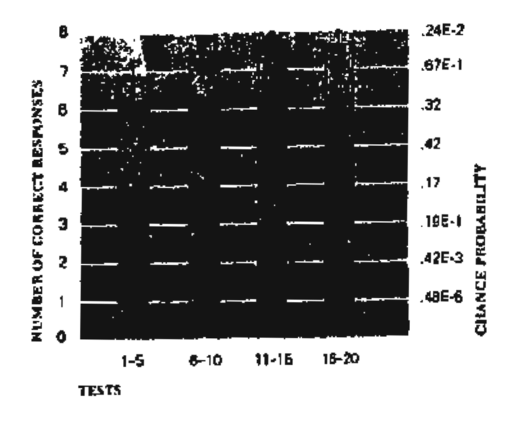


الشكل١٠ - ٢ : تخطيط للمتاهة ذات الأذرع المتعددة المركز التى استخدمها أولتون ، وأبعادها بالسنتميتر ، وفيها يبدأ الفأر من منصة فى نقطة المركز وعليه أن يسترجع قطعة من الطعام موضوعة فى نهاية كل ذراع ، ولكى يكون الفأر فى أقصى كفاءه فعليه أن يتذكر الأذرع التى زارها بالفعل ويذهب فقط إلى تلك التى لا تزال تحوى الطعام (Olton & Samuelson,1976) .

وغيرها من العوامل من إحدى مجموعات المكافآت الثمانى إلى مجموعات تالية أو لاحقة ؟ .

يوضح الشكل ١٠ - ٣ نتائج هذا الاختبار المبدئى . والبيانات فيه ببساطة هى عدد الاختيارات الصحيحة التى أصدرها الفأر فى الاختيارات الثمانى الأولى فى أى يوم . ومن الواضح أن الحيوانات كانت جيدة فى الأداء عند البداية ، فخلال الاختيارات الخمسة الأولى أصدرت على وجه التقريب سبعة اختيارات صحيحة من بين اختياراتها الثمانى الأولى (والذى يعتبر أعلى كثيرا من مستوى المصادفة) ، وعندما وصلوا إلى إكمال الاختبارات العشرين كانت الفئران تختار بدقة كاملة تقريبا . فمن النادر . أن ذهب حيوان الى ذراع لم يحتو على طعام من قبل .

كيف استطاعات الحيوانات أن تستجيب بمثل هذه الدقة المدهشة ؟ إن أحد الاحتمالات أنها كانت تتعلم (ربما بسرعة فائقة) سلسلة استجابة أى ببساطة تتعلم تتبع نفس الطريق من ذراع لآخر فى كل اختبار . إلا أن أولتون يسجل أن الحيوانات استجابت بمستوى أعلى من المصادفة فى الاختبار . الأول ذاته ، كما سجل أيضا أن الحيوانات كانت تغير الترتيب الخاص لاختياراتها بطريقة عشوائية فى جوهرها من اختبار لآخر . ويوجد احتمال آخر هو أن الفئران كانت « ÷ » المكان بافراز بعض الافرازات الغدية مثلا فى بداية أذرع المتاهة التى زارتها بالفعل فى الاختبار (ووضع علامات ذات رائحة على الحدود من الأمور الشائعة لدى القوارض) . وللتحقق من هذا الاحتمال قام أولتون بتدوير المتاهة لنصف الطريق خلال اختبار ما بحيث أصبحت هناك أذرع جديدة

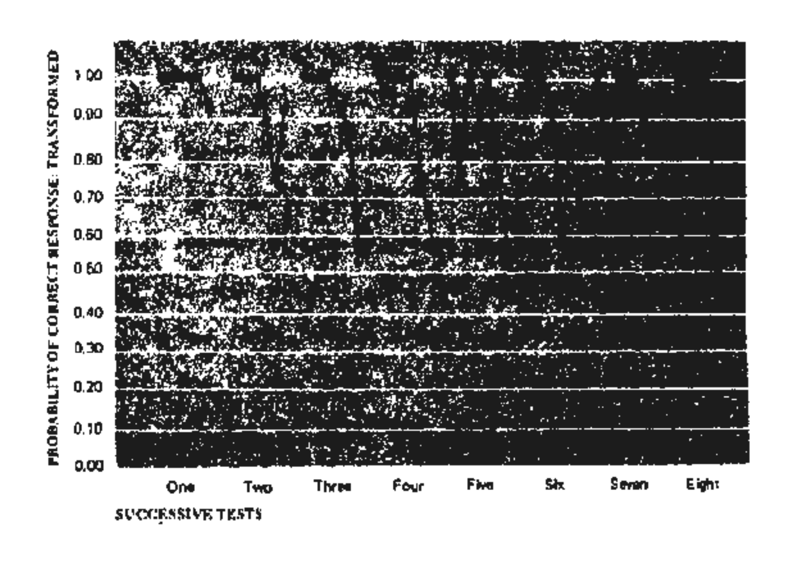


الشكل ١٠ - ٣ : الأداء فى متاهة الأذرع الثمانية المتحدة المركز . ويوضح كل عمود العدد المتوسط لقطع الطعام التى تم استرجاعها فى الاختبارات الثمانية الأولى فى المتاهة . وقد حسبت متوسطات البيانات لمجموعات من ٥ اختبارات ، بمعدل اختبار فى كل يوم . وتدل الخطوط الأفقية على كل عمود على مدى الدرجات لمجموعة الفئران . وتدل الأرقام الى اليمين على احتمال أن عددا معينا من الاختيارات يحدث بالمصادفة . وتظهر النتائج أن الفئران كانت جيدة جدا فى أداء المهمة فقد استرجعت تقريبا جميع القطع الثمانى من الطعام فى اختياراتهم الثمانية الأولى من الاختبار، وهى درجة أعلى كثيرا من المصادفة (Olton,1978) .

مغرية محل الأذرع التى تمت زيارتها بالفعل ، والعكس صحيح . فاذا كانت الفئران تستخدم المنبهات الشمية (أو أى منبه آخر مرتبط بأجزاء معينة من الجهاز نفسه) فانها كان يجب عليها أن تتجنب الأذرع الفارغة على الرغم من تدوير المتاهة . إلا أنها لم تفعل . وبدلا من ذلك فانها كانت تزور الذراع – سواء كان يحتوى على الطعام أم لا – إذاكان فى نفس الموضع المكانى بالنسبة للحجرة بعد التدوير ، ولكنها كانت تتجنب الذراع إذا كان فى نفس الموضع المكانى الذى تم اختياره من قبل . ويبدو أن الفئران كانت « تراجع » ، الموضع عن طريق تذكر شىء ما حول مكانه بالنسبة لأحداث خارجية توجد فى المتاهة ، وهذه الأحداث تعد بمثابة مثيرات ومن ذلك موضع الأضواء فى الحجرة ، ونصوع الجدران ، وغيرهما . إنها كانت تمثيلا داخليا للمواضع المكانية التى زارتها بالفعل باستخدام منبهات ثابتة خارج المتاهة ذاتها .

إعادة تأهب الذاكرة : فى التجارب التى ناقشناها حتى الآن كانت الفئران تدرب مرة واحدة فى اليوم الواحد وبالتالى كانت توجد فترة زمنية تصل إلى ٢٤ ساعة بين اختبار وآخر . وعلى هذا كانت توجد فترة زمنية متميزة جدا (دون أن نذكر شيئا عما يمر

بخبرة الفأر خلالها) تخبر الحيوان أن اختباراً قد انتهى وان اختباراً آخر على وشك البدء . وعلى هذا وجد مقدار كبير من المعلومات يساعد الحيوان على « إعادة تأهب » ميكانيزم ذاكرته وعلى الاستعداد للبدء فى تذكر مجموعة جديدة من الاختبارات من بين الأذرع . ولكن ماهى حدود هذه القدرة ؟ للإجابة على هذا السؤال عدل أولتون **olton (1978)** الجهاز بحيث أصبحت منصه المركز قسما له أبواب على شكل مقص تفتح على كل ذراع ، وقد سمح هذا بالتحكم فى سهولة الوصول الى الاذرع . وبعدئذ زادت مطالب الذاكرة باستخدام ثمانية اختبارات فى اليوم بدلا من اختبار واحد . وبعد أن استرجع الحيوان جميع قطع الطعام فى الاختبار الأول كانت الأبواب تغلق وكان الحيوان يحجز فى القسم الأوسط حيث يغرى مرة أخرى بالطعام . وهى عملية تستغرق حوالى دقيقة واحدة . وبعد ذلك تفتح جميع الأبواب ويسمح للحيوان بالاختيار الحر مرة أخرى ويوضح الشكل ١٠ - ٤ نتائج الاختبارات الثمانية المتتابعة فى يوم واحد .



الشكل ١٠ - ٤ : الأداء فى متاهة الأذرع المتعددة المركز فى اختبارات ثمانية متتابعة بين كل منها والآخر دقيقة واحدة . وقد صححت الدرجات من أثر أداء المصادفة وثم التعبير عنها فى صورة نسبه مئوية من الأداء الأقصى . لا حظ أنه داخل الاختبار تميل الأخطاء الى الحدوث فى الاختبارات الاخيرة . ولا حظ على وجه الخصوص أن الأداء فى الاختبارات المبدئية لكل محاولة هو الأفضل مما يدل أن الفئران كانت قادرة على أن تعيد تأهب ذاكرتها العاملة خلال الفترة القصيرة بين المحاولات **(Olton,1978)** .

لاحظ أولا الاحتمال الأكبر لاصدار خطأ (ويقصد به العودة الى ذراع تمت زيارته بالفعل) يحدث فى الأذرع الأخيرة التى تم فيها استرجاع الطعام فى أى اختبار معين . وهذه ملاحظة شائعة ، كما يسجل أولتون ، فى جميع البحوث التى استخدمت متاهة الأذرع المتحدة المركز . ولا حظ أيضا بعد ذلك أن الفئران كانت قادرة الى حد ما على « إعادة تأهب » ذاكرتها العاملة خلال فترة الاحتجاز التى مدتها دقيقة واحدة بين الاختبارات ، وتبدأ الاختبار الجديد بداية جديدة ، وهذه نقطة نحب أن نؤكدها . أما احتمال الاختيار الصحيح بين الاختيارات المبكرة موقف فقد بلغ الواحد الصحيح (حتى حين صححت البيانات كما هو واضح فى الشكل من الأثر النتائج عن أن الفئران قد تجد ذراعا مغريا بسهولة بمحض المصادفة فى هذه الاختيارات المبكرة) . ولم يبدأ احتمال الانخفاض الضئيل فى الاختيار الصحيح الا بعد ما قام الفأر بإصدار اختيارات أكثر فأكثر فى موقف الاختبار ، ومع ذلك ظل أداؤه أعلى من المصادفة بكثير .

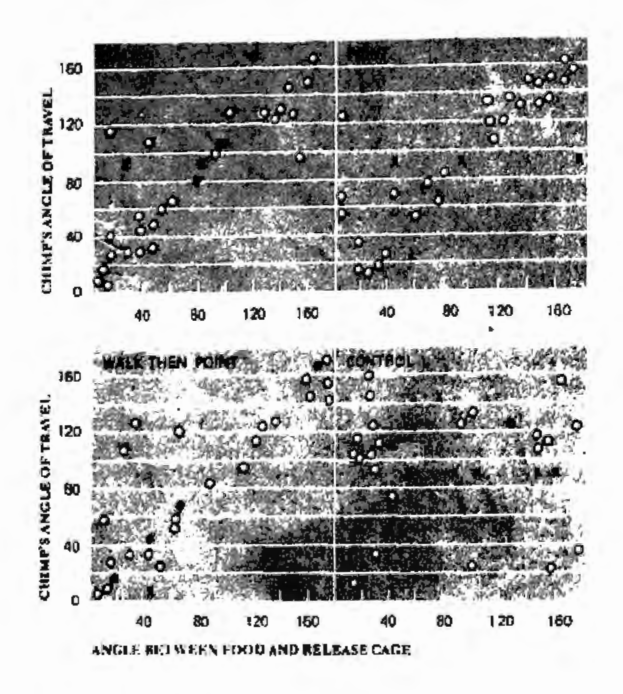
وقدرة الفأر على التذكر واستخدام المعلومات فى المتاهة ذات الأذرع المتحدة المركز من الأمور المدهشة . بل إن من الأكثر إثارة للدهشة أن نجد ، كما أخبرنا أولتون ، أن الفئران تؤدى جيدا على متاهة ذات سبعة عشر ذراعا ، فهى تتعلم دون أن تصدر إلا خطأ واحداً أو خطأين فى الاختبار الواحد ، أى أنها تصدر حوالى ١٥ اختياراً صحيحا من بين ١٧ اختياراً تصدرها . والنظير البشرى لهذه القدرة فى استخدام الذاكرة العاملة لدى طباخ الطلبات العاجلة ، وهوالشخص الذى عليه أن يتلفظ – لفترة قصيرة من الزمن ، بعدد من طلبات الطعام ثم يعيد تأهب ذاكرته العاملة « وينظفها » حالما يتم إعداد الطلب . وبالطبع يكون هذا الطباخ مثار اعجاب فائق حقا إذا استطاع أن يحتفظ بسبعة عشر « طلبا » فى ذهنه فى نفس الوقت (على الرغم من أن هذه المسألة لم تنل إلا قليلا جدا من الاهتمام التجريبى) ، ومع ذلك فإنه حالما صيغت المشكلة على نحو يسهل على الفأر فهمه ، فإن الفأر يبدو كما لو كان لا يواجه الا قليلا من الصعوبة فى أداء هذا العمل العظيم . وعلينا بطبيعة الحال أن نتذكر أن المشكلة يجبْ صياغتها بالطريقة الصحيحة وذلك بوضع الطعام فى مكان ثم يطلب من الفأر استرجاعه .وربما يكون من المشكوك فيه أن الحيوان يستطيع أن يعمل – كالانسان – بنفس الدرجة من الكفاءة – مع معظم أبعاد أى مثير – مما يظهر فرقا هاما بين الفئران والانسان .

الذاكرة المكانية « الخريطة المعرفية » لدى الشيمبانزى

ليس من المستغرب أن تكون الرئيسات الثديية ، من غير الانسان ، على درجة من المهارة فى التعامل مع الذاكرة المكانية ، كما يوجد قليل من الشك فى أنها تستطيع أن تفعل هذا بقدر أكبر من المرونة إذا قورنت بالفأر . وفى هذا القسم ننظر فى بعض البحوث التى صممت لاختبار قدرة الشيمبانزى على تشفير الطعام وتذكره والبحث عنه ، وفحص بعض الاستراتيجيات التى تستطيع استخدامها فى هذه العملية .

تذكر أولا مناقشتنا لتجارب منزل Menzel (1973) التى اختبرت فيها قدرة الشيمبانزى على إيجاد الطعام المخبأ فى عدد من الأماكن فى مجال ما (الفصل الرابع) . فهناك ، كما تعلم ، أظهر الشيمبانزى مهارة فائقة فى إيجاد الطعام حين قدمت المنبهات الوحيدة على موضعه بمجرد الملاحظة البسيطة للطعام وهو يخبأ قبل بدء الاختبار . وكانت النتائج أشبه بما يتوقعه المرء إذا قام الشيمبانزى بتشفير وتخزين خريطة تمثيلية للمجال الذى يخبأ فيه الطعام – وموضع الطعام داخل هذا المجال .

المنبهات الاجتماعية للطعام : بالإضافة إلى هذا الاختبار لقدرة الشيمبانزى على تناول المشكلات المنظمة مكانيا درس منزل الطريقة التى تستخدم بها الحيوانات المنبهات الاجتماعية التى يقدمها رئيس ثديى آخر (وهو فى هذه الحالة إنسان) فى تحديد موضع الطعام المختفى (Menzel, 1978) . وقد أجريت هذه التجربة فى نفس المجال الواسع الذى وصفناه . وقد أمسك أحدالمجربين بأحد الحيوانات خارج السياج الذى كانت تطلق فيه إلى المجال ، وكانت تقدم له إحدى مجموعات أربع من المنبهات الاجتماعية تتصل بموضع الطعام المخبأ . ففى أحد الشروط وهو شرط المشى وفيه كان مجرب آخر ينظر إلى الشيمبانزى ويمشى حوالى ١٠ خطوات فى اتجاه الطعام ثم يتوقف . وفى الشرط الثانى ، وهو شرط الاشارة ، وفيه كان المجرب يحملق فى الشيمبانزى ثم يتلفت ويشير عدة مرات فى اتجاه الطعام ثم يعود إلى وضع جسمه الاصلى . وفى الشرط الثالث ، وهو الشرط المركب ، كان المجرب يمشى نحو الطعام ويشير اليه معا أى أنه يتألف من الشرطين السابقين معا . وفى الشرط الرابع ، وهوالشرط الضابط فإن المجرب كان ينظر ألى الشيمبانزى ثم يدور حول المكان ببساطة كما لو كان يبحث عن شريحة « مفقودة » من الطعام فى مكان غير معلوم . أما الشرط الخامس والأخير فكان شرطا ضابطا صمم بحيث لا تقدم فيه أى منبهات اجتماعية حول موضع الطعام . ويوضح الشكل ١٠ – ٥ نتائج هذه التجربة .



الشكل ١٠ - ٥ : الدقة التي كانت بها حيوانات الشيمبانزى قادرة على استخدام منبه اجتماعي لايجاد الطعام المختبىء وفى الشروط التجريبية الثلاثة كانت حيوانات الشيمبانزى جيدة للغاية فى التوجه الوجهة الملائمة للعثور على الطعام . فإذا كانت زاوية الطعام ٨٠° من نقطة الانطلاق مثلا فإن الحيوانات تتوجه بزاوية انتقال مقدارها حوالى ٨٠° أيضا من نقطة الاختبار ، وتدل الرموز (X) على المحاولات التى فشلت فيها الحيوانات فى البحث عن الطعام (Menzel, 1978) .

ويوضح الشكل الزاوية التى يبدأ حيوان الشيمبانزى فى الانتقال من عندها (بالنسبة إلى نقطة البداية) وذلك عند زوايا مختلفة من نقطة البداية هذه وهى النقط التى كان الطعام بالفعل موضوعا عندها . وقد لوحظ مثلا أنه فى شرط المشى إذا كان الطعام موجودا عند زوايا مقدارها بالتقريب ٨٠° من نقطة البداية فإن الحيوان يبدأ بزاوية مقدارها ٨٠° تقريبا بالنسبة لنقطة البداية هذه . وهذه الدقة فى البحث كانت رائعة بالنسبة لجميع الشروط التجريبية الثلاثة مما يدل على أن المشى أو الاشارة أو الجمع بينهما كانت على درجة متساوية تقريبا من الفعالية كمنبهات اجتماعية . أما سلوك البحث تحت الشرط الضابط فكان عشوائيا فى جوهريته مما يدل بالفعل على وجود تنبيه اجتماعى أدى إلى حدوث الاستجابة الدقيقة .

واستمر منزل فى وصف عدد من التجارب الأخرى عولجت فيها منبهات الى اتجاه الطعام المخبأ وذلك باستخدام مجربين من البشر أحيانا باعتبارهم محدوين للاتجاه ، وأحيانا أخرى كان يستخدم حيوانات الشيمبانزى ذاتها . وبصفة عامة فقد أظهرت الحيوانات مهارة فائقة كما بين البحث الذى ناقشناه .

خاتمة :

من الواضح أن الفئران والثدييات غير البشرية على درجة من المهارة غير العادية فى استخدام المنبهات المكانية ، وفى اختزان بعضها ، وذلك عند التذكر ومحاولة ايجاد مواضع أشياء هامة مثل مصادر الطعام . وبالطبع فإن الحيوانات الأخرى ماهرة أيضا فى استخدام المنبهات المكانية فى تحديد مواضع الأحداث فى المكان والزمان . فقدرة الطيور على الهجرة لمسافات طويلة ، دون أن نقول شيئا من الفراشة الملكية التى تهاجر من مناطق معينة فى شمال الولايات المتحدة إلى فلوريدا ، وهذا كله يؤكد النقطة التى تناولها . وبالطبع فإن الانسان قد يكون الأكثر مهارة من الجميع ، على الرغم من أن الأمر يظل محتاجا للاثبات فيما يتصل بالتشابه بين تذكر الانسان لقوائم من العناصر فى المكان واستدعاء الفئران لمواضع الطعام .

وقد يكون من المفاهيم الأساسية التى نستخلصها من هذه الدراسة ما ذكرناه عدة مرات من قبل وهو أن قدرا كبيرا من القدرة المكانية لدى الحيوانات يعتمد على ما يدخل فى التنبيه المكانى . وقد تكون هذه مهارة خاصة بالنوع الحيوانى . فموضع الطعام له أهمية بيولوجية واضحة . فهل الفأر مزود بالقدرة على استدعاء مواضع الطعام فقط أم أن المهارة يمكن أن تمتد الى ميادين أخرى ؟ نحن لا نعرف الاجابه عن هذا السؤال . وتؤكد بحوث منزل مما أجرى على حيوانات الشيمبانزى أنها تستطيع استخدام أنواع متعددة من المنبهات فى التعامل مع بيئاتها المكانية ، وقد تكون قدرتها أعلى من قدرة الفأر . ومرة أخرى قد يكون الانسان الأكثر مهارة (أو على الأقل الأكثر مرونة) من الجميع . وبقدر ما نعلم فإنه المخلوق الوحيد الذى يستطيع أن يطبع خرائطه ويحملها معه فى رحلاته . ومع ذلك فتوجد دلالات واضحة مع أن الاستعداد لاستخدام (إن لم يكن لطبع) المنبهات المكانية يوجد فى كثير من الأنواع الحيوانية الأخرى غير الانسان .

ونحن لم نتناول بالطبع إلا تناولا خفيفاً تلك المشكلة العامة المتصلة بالخريطة المعرفية . وإذا أردت مزيدا من القراءة فيمكنك الرجوع إلى **(Olton, 1979, Downs & Stea, 1973, O'Keefe & Nadel, 1979, Jerison 1973)** .

السلوك المنظم تسلسليا

كيف نتعلم أن شيئا ما يأتى بعد آخر ؟ كيف نتعلم أننا يجب أن ننعطف هنا ونتوجه للأمام هناك ، ونستدير إلى اليسار فى موضع آخر ، وهكذا ، حتى نجد طريقنا إلى المطار أو غيره من الأماكن فى البيئة المحيطة بنا ؟ وعلى نحو أكثر تجريدا كيف نستطيع أن نتبين أنه فى سلسلة من الحروف الأبجدية من نوع **ABCDBCDECDE** يكون الحرف **F** هو الحرف الملائم لنضيفه فى المكان الحالى لنكمل المتتابعة ؟ ولماذا يكون الأمر أكثر يسرا إذا جمعنا الحروف على النحو الآتى **ABCD BCDE CDE** ؟ .

إن أسئلة من هذا القبيل – لمسنا بعضها فيما سبق أو سوف نعرض لها فيما بعد فى أجزاء أخرى من هذا الكتاب ، تتصل بكيفية تعلمنا وتذكرنا لمنظومات الرموز التى تتطلب **بنية منظمة تنظيما تسلسليا** . ومن الواضح أن هذه مسألة بالغة الأهمية للسلوك لأن المخلوقات إذا لم تستطع تعلم الترتيب التسلسلى للأحداث فى حياتها فإن السلوك سرعان مايقع فى فوضى شاملة . فهى لا تستطيع إيجاد سبيلها فى العالم المادى المحيط بها فحسب ، ولكنها تصبح أيضا عاجزة عن الكلام أو الكتابة أو الغناء ، لأن اللغة المنطوقة والمكتوبة وكذلك الموسيقى هى بنى تعتمد أساسا على منظومات رمزية مرتبة ترتيبا تتابعيا يعيننا على تعلمها وفهمها واستخدامها .

ومعظم هذه الاعتبارات كانت نشأتها الأولى فى ميدان سيكولوجية التعلم والذاكرة الانسانين ابتداء من دراسة إبنجهاوس **Ebbinghaus (1885)** للتعلم والذاكرة التسلسليين عن طريق الصم . ويقدم لنا كراودر **Crowder (1976)** عرضا ممتازا لهذا التاريخ ، وبالطبع فإن الأجزاء المرتبطة فى الفصول التى تتناول النسيان والذاكرة فى الكتاب الذى تقرأه الآن تعين على بناء المشكلة أيضا . وقد ظهر فى السنوات الأخيرة الاهتمام من جديد بالطرق التى تستخدمها الحيوانات فى تعلم الأشياء وتذكرها مما يحدث فى نظام تسلسلى . وفى هذا القسم نعرض المسار الذى سارت فيه البحوث الحديثة بادئين بمناقشة لبعض المفاهيم المبكرة للمشكلة .

سلاسل السلوك :

فى دراسة التعلم الحيوانى كانت الطريقة التقليدية فى تصور السلوك التسلسلى تتم من خلال ميكانيزم **سلاسل Chains** المثير – الاستجابة من النوع الذى ناقشناه فى الفصل الثالث . وقد يكون هذا صحيحا لسببين رئيسين : أولهما أن الكثير من سيكولوجية

الحيوان دخل المعمل من خلال المتاهات المكانية ذات نقاط الاختيار المتعددة (Olton, 1979, Woodworth, 1938) . وقد افترضت المتاهات المبكرة صورا متعددة إلا أنها تشترك جميعا فى خاصية أن يطلب من الحيوان (الذى هو فى العادة فأر) أن يتعلم الطريق الصحيح للهدف باختيار سلسلة واحدة معينة من الطرق الصحيحة من بين سلسلة أكبر تتضمن طرقا خاطئة عمياء مغلقة . وثانيهما أن هذا العمل قد سار فى طريقه قبيل أن تدعم السلوكية المتشددة موقفها فى علم النفس . وكانت النتيجة الخالصة أن التحليلات النظرية الكلاسيكية للتعلم التسلسلى (راجع مثلا Hull, 1931, Skinnerr, 1934) صيغت فى عبارات **سلاسل المثيرات والاستجابات** .وكان اتجاه هل خلال ميكانيزم س م – هـ م – الذى اقترحه طريفا على وجه الخصوص (ويحمل خصائص عصره) لانه رأى فى تطور سلسلة طرفية لمثير واستجابة فى المتاهة نموذجا للتفكير الموجه و« جاذبية الهدف » !

والاتجاه التسلسلى فى التعلم والترابط له أثر بالغ ليس فقط فى النظير حول التعلم الحيوانى وانما أيضا فى المعالجة النظرية للتعلم الصم التسلسلى للكلمات والمقاطع عديمة المعنى عند الانسان (راجع الفصل ١١) . وعندما أضيف إلى هذا الاتجاه المبكر فى تناول التعلم الانسانى بعض المفاهيم الأكثر حداثه حول البنية والمعنى فى الذاكرة أمكن للتنظيم التسلسلى لسلوك الحيوان أن يتم تناوله فى عبارات أحدث . الا أن الميدان الحيوانى لم يتقدم بنفس الدرجة التى حدث فيها بالنسبة للانسان ، ومع ذلك فلنحاول عرض ما تم اكتشافه حتى الآن .

تعلم النمط التسلسلى :

فى دراسة السلوك المعرفى عند الانسان يتألف النمط التسلسلى للرموز من مجموعة من الرموز تسمى **أبجدية** .والابجدية قد تكون حروفا من أبجدية اللغة الانجليزية ، كما قد تكون رموزا أخرى مثل الأعداد . وعلى أية حال فإن الافتراض هو أن الرموز فى الأبجدية **مرتبة** ، بمعنى أن الحرف C يأتى بعد الحرف B ، وأن الحرف T يأتى قبل الحرف Y ، أو أن العدد ٤ يأتى بعد العدد ١ ، وأن ٢ يأتى قبل ٨ . ويفترض أيضا أن يعرف الناس الترتيب بسبب الخبرة السابقة العميقة بالأبجدية . وتتألف الأنماط من عناصر الأبجدية بتطبيق **القواعد** على العناصر ، ومن ذلك مثلا إذا توافر العنصر الأولى فإن العنصر التالى تحدده القاعدة . لنفرض مثلا أن علينا أن نبدا نمطا من حروف اللغة

الانجليزية بالحرف B فإننا نصنع نمطا من حرفين هما BC وذلك بتطبيق قاعدة **الحرف التالى** على المجموعة المرتبة من الحروف التى تتألف منها أبجدية اللغة الانجليزية التى اشتق منها الحرف B حيث الحرف C هو الذى يليه مباشرة . وبتطبيق قاعدة الحرف التالى مرة أخرى فإن ذلك يؤدى إلى نمط يتألف من ثلاثة حروف BCD . الا أننا نستطيع صنع النمط الأكثر تعقيداً من نوع ABCCBA بتطبيق قاعدة العكس على المتوالية ABC ويمكن إعداد النمط AABBCCDDEE بالجمع بين قاعدتى الحرف التالى والتكرار . وتوجد أنواع كثيرة من القواعد يمكن استخدامها واقترحت خطط عديدة لوصف الأنساق العامة للقواعد (من ذلك مثلا (Jones, 1974, Restle, 1970, Simom & Kotovsky,1963 .

ومع توافر هذه الانساق يوجد الآن الكثير مما يمكن القيام به فى دراسة كيف يتعلم الانسان وكيف يتذكر الأنماط التسلسلية . فمثلا يوجد لدى الانسان ميل لتناول الأنماط التسلسلية على نحو يمكن التنبؤ به . فإذا أعطى المرء المتوالية ...ABCDBCDECDEF ثم يطلب منه « إكمال الفراغ » بالحرف التالى فى السلسلة فإنه فى هذه الحالة يكون أكثر ميلا إلى إعطاء الحرف D . ولكن لاحظ أنه من الوجهة الشكلية لا يحدد لنا النمط المعطى شيئا عن الحرف الذى يجب أن ياتى بعد الحرف F نقدم قاعدة العكس عند هذه النقطة مثلا حيث يكون الحرف الصحيح هو F(بادئين النمط العكسى كما يلى FEDCEDCBDCBA) . وكقاعدة عامة يمكن القول أن الانسان لايتوقف عن التفكير فى مثل هذه الاعتبارات الصورية ، كما أنه يميل إلى **استقراء** القواعد التى تحكم النمط وذلك بالنظر إلى الجذاذات المتاحة له . وحالما يكتشف بنية القاعدة فإنه يستخدم القواعد فى **إستكمال** النمط ، وفى هذه الحالة يجد أن الحرف D هو الأكثر ملاءمة فى الحفاظ على بنية النمط .

وكمثال آخر نجد أن الناس يميلون إلى أن يجدوا أن التعامل مع الأنماط ذات بنى القواعد المركبة أكثر صعوبة فى التعلم من الأنماط ذات أبنية القواعد البسيطة . ويتركنا هذا مع مشكلة تحديد « المركب » و« البسيط » ، بما يوحى بتعريفات عديدة محتملة ، ألا أن أحد الافتراضات البسيطة هوأن نمطا قد يكون أكثر تعقيدا من آخر إذا تطلب قواعد أكثر (أو تطبيقا أكثر تكرار لنفس القواعد) من أجل الوصول اليه . وعلى هذا فإن النمط ١٢٣٢٣٤٤٣٢٣٢١ أكثر تعقيدا من النمط ١٢٣٢٣٤٣٤٥٤٥٦، لأن النمط الأول يتطلب كلا من قاعدة الرقم التالى والعكس للوصول اليه ، بينما النمط الثانى يتطلب قاعدة الرقم التالى فقط[١] . فإذا كان افتراضنا صحيحا فإن الأمر يتطلب ممارسة أكثر –

---

(١) إن مسألة التركيب ليست من المسائل البسيطة وتوجد استثناءات القاعدة الخبرة التى اقترحناها . فأحيانا

أى تكرارات أكثر لنفس النمط مثلا – حتى يتعلم المفحوصون النمط إلى الحد الذى يمكنهم من استرجاعه من الذاكرة واخبارنا بالقواعد التى استخدمت فى بنائه .

وتوجد أمور كثيرة تميز مايفعله الناس فى تعلمهم الأنماط التسلسلية ، ولا نستطيع عرضها بانصاف هنا الا أن إحدى الأفكار الأكثر أهمية هى أن الناس لا يتعاملون مع الأنماط التسلسلية تسلسلة من العناصر يترابط بعضهامع بعض ، عنصرا مع عنصر آخر . وبعبارة أخرى إذا أعطى الرقم الأول فى النمط الذى كنا نتأمله أيضا آنفا الأشخاص لا يتعلمون سلسلة من الترابطات بين العدد الأول والثانى ، وبين الثانى والثالث ، وهكذا . وبدلا من ذلك فإن الأشخاص يبحثون عن أبنية فرعية فى النمط الكلى ويحاولون إيجاد المبادىء العامة أو القواعد التى تولد مثل هذه البنى الفرعية . وحينئذ يحاول الأشخاص ايجاد القواعد التى تربط بنية فرعية بالبنى الأخرى فى النمط الأكبر ، وهكذا . وغالبا ما يصنع الناس ، شعوريا أو لا شعوريا ، **تنظيمات هرمية** (هيراركيات) من أنساق القواعد مع تعلمهم النمط . وبعبارة أخرى فإن التعلم يتضمن شيئا أكثر تعقيدا وتنظيما من الترابطات البسيطة بين عنصر وآخر فى الأزواج المتجادرة من الرموز . والاتجاه نحو تعلم النمط التسلسلى عند الإنسان يجب أن يقارن بالطبع مع ما كان يتخيل حدوثه علماء النفس الحيوانى المبكرين عند اكتساب سلاسل « المثيرات – الاستجابات » حيث ترابطات م – م أو م – س هى الروابط « البسيطة » حقا والتى تؤلف السلسلة .

تعلم النمط التسلسلى عند الحيوانات : إذا سلمنا بأن الناس ماهرون فى استقراء وإعادة بناء واستكمال الأنماط التسلسلية فكيف نحدد أن الحيوانات يتوافر لديها مهارات يمكن مقارنتها بما لدى البشر ؟ كما رأينا فإن المتاهات المكانية هى بمعنى من المعانى أنماط تسلسلية من الرموز (أو المثيرات والاستجابات) ، ومن الوجهة النظرية على الأقل يمكن ترجمة مبادىء تعلم النمط التسلسلى عند الإنسان إلى متاهات مكانية ، ومعرفة ما إذا كان ذلك مفيدا . ومن ناحية أخرى يمكن استخدام نوع آخر من الأبجدية تتوافر فيها الخصائص التى نستخدمها مع البشر مما تصلح فى نفس الوقت للاستخدام خاصة فى بحوث الحيوان .

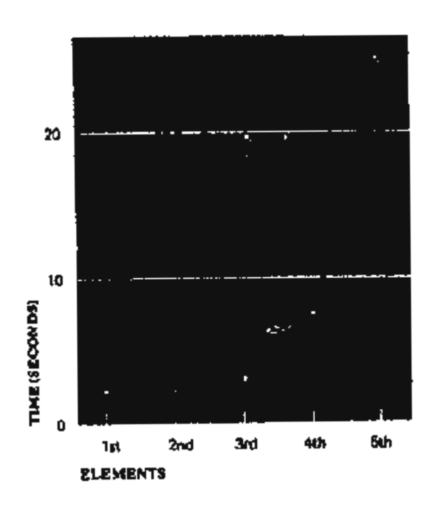
قد لا نكون متأكدين من أن أحد الأنماط أكثر تركيبا وتعقيدا (أى أكثر صعوبة فى التعلم) من نمط آخر ما لم نقارن بينهما فى إحدى التجارب ، وهذه نقطة جذبت انتباه مقدار كبير من البحوث ولازالت تفعل .

وقد استطاع هولس وزملاؤه ان يطوروا نسقا من هذا القبيل (Hulse & Dorsky,1977,1979,Hulse,1978) فقد استخدموا فئرانا جائقة وأبجدية تتألف من خمس كميات مختلفة من الطعام هى ١٤ ، ٧ ، ٣ ، ١ ، صفر من جرعات الطعام ، وكل جرعة تزن حوالى ٤٥ ميلليجرام . وتوجد أسباب وجيهة للاعتقاد بأن الفئران يمكنها أن تميز بين هذه الكميات كمثيرات أو « رموز » وأن تستجيب لها كبعد مرتب . وكما رأينا مثلا فإن الكميات الكبيرة إذا قورنت بالكميات الصغيرة من الطعام تؤدى إلى جرى أسرع والى معدلات أسرع للاستجابة باستخدام جدول تعزيز الفترة المتغيرة ، وهكذا . وبالاضافة إلى هذا فإن الفئران تختار الكميات الأكبر ولاتختار الكميات الأصغر دون أدنى تردد ، كما بينت البيانات الوفيرة التى تجمعت من البحوث على تمييز المتاهة البسيطة من نوع T . ومع توافر هذه الحقائق فماذا نفعل مع كميات الطعام كأبجدية يتم البحث عنها واختبار أى إمكانية كامنة لدى الفأر للاستجابة لعدد من كميات الطعام كنمط تسلسلى ؟

فى تجربة مبدئية حصل هولس وكامبل Hulse & Cam bell (1975) على بعض البيانات التى تعتبر أساسية بالنسبة للسؤال . ففى بعض مراحل البحث دربا الفئران على الجرى فى أحد أذرع متاهة مع تعريض الفئران فى المرات المتتابعة لمتوالية من كميات طعام مختلفة . وبالنسبة لاحدى المجموعات كانت المتوالية (أو النمط) من نوع ١٤ - ٧ - ٣ - ١ - صفر من جرعات الطعام ، وبالنسبة لمجموعة ثانية كانت المتوالية كما يلى صفر - ١ - ٣ - ٧ - ١٤ ، وفى مجموعة ثالثة كان النمط المؤلف من خمسة عناصر ينتهى دائما بأربع عشرة جرعة طعام إلا أن العناصر الأولى كانت تختلف فى موضعها من تكرار أحد الأنماط إلى الآخر فقد يكون التكرار الأول من نوع ٣ - ٧ - ١ - صفر - ١٤ ويكون الثانى ٧ - ١ - صفر ٣ - ١٤ مثلا . أما المجموعة الرابعة فكان العنصر الأخير منها دائما صفر اما الجرعات الأربع الأولى فانها كانت تختلف كيفما اتفق من تكرار لآخر . وفى جميع الشروط كان يقاس الزمن المستغرق فى المحاولات ، ويوضح الشكل ١٠ - ٦ البيانات التى تم الحصول عليها حين كانت الفئران تجرى بمعدلاتها النهائية المستقرة .

ومن الواضح أن النمط التسلسلى الذى يتضمن مقادير طعام متناقصة قد أدى تدريجيا إلى أزمنة أبطأ ، أما النمط التسلسلى المؤلف من مقادير طعام متزايدة فقد أدى إلى أزمنة أسرع ، بينما جرت الفئران بنفس السرعة تقريبا بالنسبة لجميع الكميات فى الأنماط التى اختلفت فيها الكميات الأربع الأولى « كيفما اتفق » . ولهذا السبب فإن المجموعتين

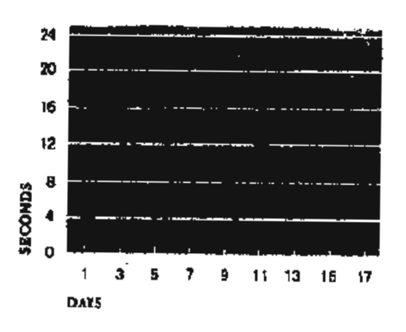
اللتين اعتمدتا على طريقة « كيفما اتفق » جمعتا معا فى الشكل لتؤلفا الشرط **العشوائى** . وتوضح النتائج من بين ما توضحه أن الفئران فى المجموعات المتزايدة والمتناقصة يمكنها أن تتعلم أن « تتعقب » الأنماط ، بمعنى أن أزمنة الجرى تعكس بدقة مبادرة بالتغيرات التدريجية فى مقدار الطعام . وكذلك فإن الفئران لم تكن تعد حرفيا عدد العناصر التى تتلقاها فى تكرار نمط ما لأن أزمنة الجرى الثابتة لدى المجموعات العشوائية بالنسبة لجميع العناصر توضح أن الفئران كانت غير قادرة على المبادرة بالأنماط العشوائية حين كان العنصر الأخير على وشك الظهور (سواء كان يتألف من ١٤ جرعة أو لا يتألف من أى منها على الإطلاق) .



الشكل ١٠ – ٦ : أزمنة الجرى باستخدام كميات من الطعام معروضة بنظام ١٤ – ٧ – ٣ – ١ – صفر من جرعات الطعام ، أو نظام صفر – ١ – ٣ – ٧ – ١٤ ، أو بالنظام العشوائى . وقد لوحظ أن أزمنة الجرى تتناقص إذا زادت الكمية ، ولكنه يزداد إذا نقصت الكمية (Hulse & Campbell,1975)

تعقد النمط : بعد توافر هذه البيانات الأساسية سأل هولس ودورسكى **Hulse & Dorsky (1977)** سؤالا يتوازى مع ما درس فى الانسان وهو:هل يجد الفأر أن الأنماط ذات البنية الصورية المركبة أكثر صعوبة فى تعلمها من الأنماط ذات البنية الصورية البسيطة ؟ وللاجابة على هذا السؤال تعرضت مجموعات مختلفة من الفئران لتكرارات نمطين مختلفين هما : نظام جرعات الطعام من نوع ١٤ – ٧ – ٣ – ١ – صفر (وهو نفس النمط الذى استخدم فى تجربة هولس وكامبل) ، ونظام جرعات طعام من نوع ١٤ – ١ – ٣ – ٧ – صفر . وكلا النمطين يتضمن نفس المقدار الكلى من الطعام ، وكلاهما أيضا يبدأ ب ١٤ جرعة وينتهى بصفر . الا أنهما يختلفان فى درجة تعقد القواعدالمرتبطة بمقادير الطعام المتجاورة . ففى النظام الأول ، وهوالنمط **المضطرد** نجد

كل مقدار متتابع يقل عن سابقة وهكذا فإن القاعدة هى «أقل من» نصف كل مقدار متتابع . اما فى النظام الثانى وهو النمط غير المضطرد فاننا نجد كلا من قاعدتى « أقل من » و « أكبر من » تستخدمان ، وتطبقان عند أكثر من نقطة واحدة فى النمط . وقد توقع هولس ودورسكى أن النمط المضطرد أيسر فى تعلمه لأنه يتضمن قاعدة واحدة فقط ، بينما النمط غير المضطرد أكثر عسرا لأنه يتضمن قاعدتين تطبقان كلتاهما عند أكثر من موضع فى النمط . وللتحقق من هذه الأفكار تعرضت الفئران لسلسلة من تكرارات الأنماط ، وتم قياس شيئين كمؤشرين على السهولة التى تم بها تعلم النمط : (١) مقدار شيوع نقصان زمن التعلم فى حالة الصفر (لا طعام) فى كل من النمطين ، (٢) عدد تكرارات النمط المطلوبة قبل أن يحدث بطء التعلم لأول مرة كنوع من المبادرة أو التوقع لظهور حالة الصفر (لا طعام) ، بحيث يكون هذا البطء ثابتا . ويوضح الشكل (١٠ - ٧) البيانات المرتبطة بذلك .



الشكل ١٠ - ٧ : زمن التعلم لحالة ١٤ جرعة طعام ، ولاطعام (صفر) لأنماط من الطعام يتناقص فيها المقدار على نحو مضطرد أو غير مضطرد . وقد جمعت بيانات حالة ١٤ جرعة فى النمطين لأنهما لم يختلفا إختلافا دالا . وقد ظهر أن زمن التعلم أبطأ لحالة الصفر فى الشرط المضطرد . (Hulse & Dorsky, 1977)

وفى بحوث أخرى (Hulse & Dorsky,1979, Hulse,1978) وجد أن سمات أخرى محددة تحديدا شكليا للأنماط توجه سلوك الفئران . ومن ذلك مثلا دربت بعض الفئران على الاستجابة لأنماط كثيرة تختلف فى كل من الطول ومقدار الطعام المتضمن فيها - إلا أنها تضمنت قاعدة واحدة متسقة هى « أقل من » . وتعرضت فئران أخرى لنفس المقادير وأطوال الأنماط ، الا أن القاعدة المرتبطة بالمقادير لم تكن متسقة أبدا من نمط لآخر . وحين تعلمت المجموعتان نمطا جديدا مشتركا يعتمد على قاعدة « أقل من » ولكن أطول مما تعرضت له فى الأصل بالاضافة إلى أنها تضمنت عناصر مختلفة ، فإن الفئران التى تعرضت لقاعدة « أقل من » المتسقة مع التدريب الأصلى تعلمت النمط الجديد أسرع كثيرا . ومن الواضح أن آثار التعلم المبكر انتقلت لتسهل تعلم بنية نمط جديد تتفق مع

ما تم تعلمه أولا ، وهي عملية متوقعة إذا كانت الفئران قد استطاعت تشفير وتعميم نوع من التمثيل لقاعدة « أقل من » .

ولا يجوز علينا أن نتركك بانطباع مؤداه أن التفسير المعرفى المتصل بتعلم النمط هو وحده الذى يفسر بيانات مثل تلك التى ناقشناها لتونا . فمن الممكن مثلا أن نقول أن الفئران فى التجربة كانت تتعلم فى الواقع سلاسل من الترابطات المتتابعة للمثير والاستجابة . وإذا كان الأمر كذلك فإن الافتراض قد يقودنا إلى تفسير أضعف لسلوك الحيوانات . ففى التجربة التى قورنت منها الأنماط المضطرة مثلا قد نفترض حدوث تعلم من النوع الترابطى الاقترانى ، ولكن إذا كان الأمر كذلك ، فإن أحد التنبؤات يصبح على نحو يقرر أن تعلم الموضع بالنسبة للعنصر الصفرى (لا طعام) فى النمط غير المضطرد يكون أيسر منه فى حالة النمط المضطرد . ويعتمد هذا على أساس ملاحظة أن الفرق بين شرطى ٧ جرعات من الطعام ولا طعام (أى الشرطين الأخيرين فى النمط غير المضطرد) أكبر والتالى يكون أسهل فى تبينه واكتشافه من الفرق المقابل بين شرطى جرعة واحدة من الطعام ولا طعام فى النمط المضطرد . والتمييز الأسهل لفرق المثير بين مقدارى الطعام يؤدى الى زيادة سرعة التوقع حول موضع المثير الصفرى (لا طعام) ، وهذا يؤدى بدوره الى التنبؤ بأن الحيوانات يجب أن تتعلم ما يتصل بشرط اللاطعام أولا فى النمط غير المضطرد . وهذا التنبؤ هو بالطبع على عكس ما قدمته البيانات . وهذه الاعتبارات وغيرها دفعت هولس ودورسكى **Hulse & Dorsky (1977)** إلى القول بأن التفسير التسلسلى الترابطى ليس على نفس الدرجة من الايجاز التى عليها التفسير فى إطار التعلم التسلسلى للنمط .

لقد أجرى هولس وزملاؤه عددا من التجارب الأخرى فى نفس السياق ، ويمكنك الرجوع اليها إذا شئت لتعرف عن الموضوع أكثر **(Hulse & Dorsky, 1979,Hulse,1978)** وكان من الطريف أن يكتشف مثلا أن الربط بين مقادير مختلفة من الطعام ومواضع مكانية مختلفة فى إحدى متاهات أولتون ذات الأذرع المتعددة كانت له آثاره على نحو يوحى بأن الفئران يمكنها استخدام الموضع المكانى كأسلوب لتحسين الذاكرة ، أو كمعين للذاكرة إذا شئت ، عندما تتعلم وتستدعى أين وضعت مقادير مختلفة من الطعام **(Hulse,1978)** .

ماذا تشفر الحيوانات فى التعلم التسلسلى للنمط ؟

يبدو من السهل القول أن الحيوانات تتعلم الأنماط المسلسلة من المثيرات على نحو يشبه كثيرا ما يفعله الانسان ، أو على الأقل ، بالنسبة لموضوعنا ، نقول إن الفئران على درجة من المهارة فى تذكر موضع الطعام فى المكان . ولكن ماهى طبيعة التمثيل الداخلى الذى يتوسط هذه الأحداث الخارجية القابلة للملاحظة ؟

فى حالة تعلم النمط التسلسلى عند الانسان يوجد افتراض أن المفحوص يتعلم وصف الأنماط المسلسلة ذاتها فى عبارات لفظية راجع مثلا (Estes,1972, Simon,1972,Simon & Kotovsky,1963) . إن الناس يتعلمون أن يقولوا (بشكل مضمر) أن الأعداد مثلا تتزايد فى نمط ما ، أو أن النمط يتغير فى بنيته عند نقطة معينة ، ويفترض أنهم يقضون وقتا كبيرا فى التسميع غير الصريح لهذه المعلومات اللفظية . إلا أننا نشك كثيرا فى أن الفئران تتحدث إلى نفسها ، هذا لا يعنى أنها لا تستطيع أن تستخدم نوعا آخر من التمثيل الداخلى للنمط حتى يمكن اكتشاف بنيته وتذكره . وأحد هذه الاحتمالات ، على سبيل المثال ، حدوث تحكم فى الحالة الداخلية للاستثارة يرتبط بمقادير الطعام المختلفة ، ولعلك تذكر أن عدم الاثابة الاحباطى له آثار قوية فى سلوك الفأر . وفى متاهة أولتون ذات الأذرع المتعددة لماذا لا نفترض أن الفئران تشفر نوعا من التمثيل البصرى للمتاهة ؟ ولا توجد لدينا بالطبع طريقة مباشرة للتحكم على هذه التمثيلات مباشرة ، الا أننا فى واقع الأمر نكون فى وضع أفضل حين نصوغ افتراضات مماثلة حول ما يفعله الانسان حين يتعلم مثلا أنماط مسلسلة أو غير ذلك من المهام المعرفية المعقدة . ففى كلتا الحالتين علينا أن نخمن حول « ما يدور فى الرأس » ،ثم بالطرق غير المباشرة نختبر تخميناتنا لنرى ما إذا كان السلوك يتفق مع الافتراضات والتنبؤات التى صغناها . وكما يشهد معظم ما جاء فى هذا الكتاب فإن الجوانب الأكثر تعقيدا وتركيبا من الامكانات المعرفية للانسان درست بطرق غير مباشرة وذلك بعرض بعض المشكلات على الناس ثم قياس خاصية بسيطة من سلوكهم مثل الوقت المستغرق فى الاستجابة لأحد المثيرات المعروضة ومقارنته بعرض آخر . ولا يوجد أى سبب معقول لعدم الاستمرار فى توسيع نطاق هذه الطرق لدراسة السلوك الحيوانى .

اللغة والذكاء عند الرئيسات الثديية غير البشرية

من المفيد النظر إلى ارهاصات ذكاء الرئيسات الثديية فى الحيوانات من نوع غير الرئيسات لأننا بهذا نستطيع الوصول إلى بعض الاستبصار فى التاريخ التطورى

لامكانات الرئيسات ، كأننا نستطيع أن نتعلم الكثير ، بدون شك ، عن جميع الحيوانات . ومع ذلك فإن من أفضل ما يمكن أن نذهب إليه فى هذا الصدد هو الرئيسات الثدييات ذاتها . ولعلم النفس المقارن تاريخ طويل ، يمتد ، كما تتخيل ، ابتداء من داروين **Darwin** ومرورا بمورجان **Morgan** ورمانز **Romanes** ووصولا إلى يركس **Yerkes(1929)** ثم أخيرا إلى علماء الاثولوجيا (أصحاب علم السلوك المقارن) المعاصرين من أمثال تنبرجن **Tinbergen** ولورنز **Lorenz** وفون فرخ **Von Frisch** وثورب **Thorpe** وهندى **Hinde** وغيرهم . وسوف نعرض فى هذا القسم محاولتين من أكثر المحاولات حداثة فى هذا الصدد وهما : دراسة اللغة (والمهارات الشبيهة بالمهارات اللغوية) عند الشيمبانزى ، وبعض الأمثلة عن الفكرة العامة عن ذكاء الرئيسات الثديية . وهاتان المشكلتان مرتبطتان ، وكلاهما على أعلى درجات التعقد . ولهذا السبب الأخير نقول القول المعتاد من أننا لا نستطيع إنصاف هذين الموضوعين فى حدود المساحة المتاحة فى الكتاب . الا أننا سوف نحاول عرض قدر كاف يسمح بتذوق الموضوع وكذلك بعض السانات الأساسية ، وبهذا يتوافر لك أساس جيد لأى دراسة لا حقة .

اللغة عند الشيمبانزى

يعتبر الشيمبانزى من بين جميع الرئيسات الثديية غير البشرية ، أقربها إلى الانسان ، ولهذا لم يكن من المستغرب أن يختار هذا النوع منذ البداية لدراسة الامكانية على إصدار سلوك شبه لغوى عند الحيوانات . وتوجد محاولة مبكرة هامة **(Hayes & Hayes,1951)** لتدريب الشيمبانزى على الكلام ، ولم تكن المحاولة مشجعة لأن شيمبانزى هايز والمسمى فيكى لم يستطع أن يصدر إلا عددا قليلا من الأصوات اللفظية بعد ست سنوات من التدريب . فإذا أعدنا النظر فى هذه المحاولة فلن تدهشنا هذه النتيجة ، فالشيمبانزى ليس على درجة عالية من القدرة فى النطق بالأصوات اللفظية المركبة أو المعقدة . ومعنى هذا أن تلفظه لا يصلح للتواصل المنطوق الواضح المفصل ، وبهذا يكون لدينا مثال آخر على الحدود الخاصة بالنوع على إمكانية الأداء ، إن لم يكن على إمكانية التعلم **(Gardner & Gardner,1971)** .

وقد اتخذت محاولات التغلب على صعوبة التلفظ عند الشيمبانزى صورتين أساسيتين حتى يمكن دراسة الوسع اللغوى لدى هذا النوع الحيوانى . فقد لاحظ جاردنر وزوجته على سبيل المثال **(Gardner & Gardner, 1969, 1971, 1978)** أنه إذا كان الشيمبانزى أقل قدرة ومهارة على التلفظ والنطق فإنه ماهر بكل تأكيد فى أداء المهام اليدوية ومنها

الايماءات واستخدام الأدوات وغيرها . وعلى هذا وجدا من المناسب استخدام لغة معتمدة على الايماءات اليدوية أسمياها اللغة الأمريكية باستخدام الاشارات American Sign Language أو باختصار (ASL) . وكان فى استخدام هذه اللغة ميزة أخرى هى أنها « لغة طبيعية » على نحو أو آخر ، أى لغة تشبه اللغة الانجليزية أو الفرنسية التى هى فى نطاق الاستخدام العملى المعتاد فى الحياة اليومية لدى البشر ، وخاصة الصم منهم .

أما الصورة الثانية لمحاولة تناول مشكلة اللغة هى إعداد لغة تركيبية معتمدة على استخدام رموز اعتباطية تحل محل الكلمات وغيرها من مكونات اللغة . فقد اختار بريماك (على سبيل المثال Premack, 1970, 1976,)قطعا من البلاستيك من مختلف الألوان والأشكال لتحل محل مكونات اللغة ، ودرب الشيمبانزى على وضعها على لوحة تبعا لنظام معين أو آخر (على نحو يتطابق مطابقة عامة مع ترتيب الكلمات فى جملة) . كما أعد رامبو وزملاؤه على سبيل (Rumbaugh, 1977, Rumbaugh, Gill,Von Glaserfeld, 1973 عرضا للوحات صغيرة يتحكم فيه الحاسب الالكترونى ، وكل لوحة معنونة برمز اعتباطى يحل محل المكون اللغوى . وكان الشيمبانزى يختار « الكلمات » من العرض عن طريق دفع لوحات خاصة ، ويمكن للحاسب الالكترونى أن يستخدم فى عرض مشكلات لغوية على الشيمبانزى وفى تسجيل اختيار الحيوان للمفردات اللغوية .

وعلى الرغم من أن هذه الطرق الخاصة بتزويد الشيمبانزى بلغة ما هى طرق مختلفة ، إلا أن الباحثين اختاروا طرقا تعليمية تتوافر فيها سمات كثيرة مشتركة . وقد ثبت فى معظم الحالات أن إجراءات التعلم الاجرائى المباشرة مفيدة فى التدريب على أن إشارات أو رموزاً معينة يمكن أن تحل محل كلمات أو مفردات لغوية معينة أيضاً . وببساطة نقول إن الشيمبانزى فى هذه الحالة ثياب ببعض الطعام المفضل لديه فى كل مرة يربط بين الاشارة أو الرمز وما يشيران إليه . بالاضافة الى أن هذا الحيوان سريع فى التعلم بالمحاكاة ، وأمكن تنمية اللغة لديه عن طريق تشجيعه على تقليد أنشطة المدرب .

وبالاضافة إلى الطرق المستخدمة فى التدريب على مفردات اللغة فى ذاتها أكد جاردنر وزوجته على ضرورة وجود قدر كبير من التفاعل الاجتماعى بين المدربين والحيوانات إذا كان علينا أن نجرى مقارنة عادلة بين الانسان والشيمبانزى فى القدرة على اكتساب اللغة . وتظهر أهمية هذا فى أن كثيرا من النمو اللغوى المبكر عند الأطفال يحدث فى مواقف يتم فيها تفاعل مستمر بين الوالد والطفل ، وبالتالى يوفر هذا فرصة مستمرة لحدوث الممارسة اللغوية . أما المواقف الاصطناعية التى لا يحدث فيها تفاعل ايجابى بين الشيمبانزى والمدرب الا لعدد قليل من الساعات فى اليوم الواحد ، والتى يحدث فيها هذا

التفاعل تحت ظروف معملية محددة فإنها قد لا تؤدى إلى تعلم اللغة ، وبالاضافة إلى أنها ليست مشابهة لتلك الظروف التى يكتشف فيها الأطفال اللغة . هذه هى دعوى جاردنر وزوجته ، ولهذا فقد حرصا على أن يجعلا الشيمبانزى الأصلى فى تجاربهما والمسمى واشو (وكذلك الحيوانات الجديدة التى درساها) يعيش فى ظروف تقترب كثيرا من ظروف الطفل وما يتعرض له من خبرة . وقد امتدت هذه الظروف ابتداء من تنظيف الأسنان بالفرشاة حتى التدريب على الاخراج ، بالاضافة إلى خبرة مكثفة مدتها ٢٤ ساعة يقضونها مع مدربين على درجة عالية من الطلاقة فى اللغة الأمريكية باستخدام الإشاوات . والحقيقة أن جاردنر وزوجته أصرا على أن تكون اللغة « المنطوقة » فى حضور الشيمبانزى هى هذه اللغة (ASL) .

وبعد وصف هذه الخطط المختلفة لتدريب حيوانات الشيمبانزى على التواصل نطرح السؤال : ما الذى استطاعت الحيوانات أن تتعلمه ؟ لننتقل الآن إلى تناول بعض السمات الخاصة بقدراتهم فى هذا الصدد .

حجم المفردات : كان الشيمبانزى واشو (الذى ابتدأ تدريبه بعد أن بلغ عاما واحدا من العمر) قادرا على تعلم حوالى ١٥٠ إشارة فى لغة ASL ، كما سجل جاردنر وزوجته أن الحيوانات الجديدة (التى اكتسبت اللغة منذ الميلاد) تفوقت كثيرا فى عدد الاشارات . وقد اختار بريماك وارمبو مواقف فرضت حدا أقصى على الحجم المتحمل للمفردات لأن عدد الرموز التى استخدموها كان محدودا بطريقة اعتباطية . ومع ذلك فإن سارة ، وهى الشيمبانزى الأولى عند بريماك ، ولانا ، وهى التى درسها رامبو ، استطاعتا اتقان مجموعات من الرموز وصلت على الأقل فى طولها إلى ١٣٠ مفردة . وباختصار فإن القدرات السيمانتية عند الشيمبانزى هائلة ، وأننا لازلنا فى حاجة إلى بحوث لبيان حدود هذه القدرات ، كما تؤكد ذلك التقارير العلمية الحديثة .

البنية : إن القدرة على تعلم القواعد أو النحو المرتبط باللغة تعتبر قدرة أساسية فى اللغات الطبيعية عند الإنسان . وبالطبع فإن ترتيب الكلمات يختلف من لغة إلى أخرى (كما هو الحال فى الانجليزية والألمانية على سبيل المثال) ، مما يدل على أن اللغات الطبيعية ، فى أساسها ، ليست جامدة جمودا كليا فى البنية ، إلا أنه توجد درجة ما من البنية الشكلية فى التواصل اللفظى . ومن الصعب تقدير ما إذا كان الشيمبانزى واشو قد تعلمت النحو الصورى المميز للغة الطبيعية . إن جاردنر وزوجته يصران أنها فعلت (Gardner & Yardner, 1971) بينما وضع آخرون هذه المسألة موضع الشك لأن التسجيلات التى بقيت مرتبطة بهذا الموضوع لم تكن واضحة ، لأسباب وجيهة كثيرة

(راجع على سبيل المثال Premack,1976) . إن واشو استطاعت بكل تأكيد الربط بين الإشارات بطرق مختلفة ، واستطاعت ان تفعل ذلك بتلقائية ، الا أن مسألة البنية كانت أقل غموضا فى حالة سارة ولانا ، فكلتاهما كانتا قادرتين على وضع المكونات السيمانتية معا تبعا لقواعد البنية الشكلية أو الصورية (Rumbaugh,1977 Premack,1976) .

الانتاجية : يرى تشومسكى (Chomsky,1968,1972)أن اللغة البشرية فريدة فى أنها تسمح بأنواع لا حصر لها من البنى اللغوية ، كالجمل ، يمكن إنتاجها من عدد محدود من مفردات المعجم وقواعد النحو . ويتضمن هذا مباشرة أنه لو توافر لدى أحد الأنواع الحيوانية لغة طبيعية حقيقية فإن ذلك يعنى أنه يستطيع ذلك . فقد أظهرت سارة ولانا وواشو جميعا القدرة على التوليد التلقائى لبنى جديدة باعادة الربط بين المفردات التى يالغونها . وكانت النتائج واضحة على وجه الخصوص عند واشو ولانا . إلا أنه يوجد جدل حول ما إذا كانت تظهر جميع خصائص القدرة التى يتميز بها الانسان فى هذا الصدد .

الانتقال : عندما نتعلم كلمة جديدة (ولتكن كلمة تدل على شىء مثل كلمة منزل) فإننا نستطيع تعميم معنى هذه الكلمة من سياق إلى آخر . فنحن لانتعلم فقط أن هذه البنية الخاصة هى منزل ولكننا نستطيع أن نتعرف على أمثلة عديدة مختلفة من المنازل . ولا توجد صعوبة تذكر عند الشيمبانزى فى عمل هذا .

المقارنة بين النمو اللغوى عند الطفل والشيمبانزى : يذكر جاردنر وزوجته أنه بالنسبة لحيوانات الشيمبانزى التى درباها منذ الولادة يوجد تشابه ملفت للنظر بين الحيوانات والأطفال ، على الأقل فى بعض جوانب النمو اللغوى . ومن ذلك مثلا أن أسماء الأشياء تؤلف حوالى نصف مفردات الشيمبانزى عندما يبلغ من العمر عامين ، ويصدق هذا نفسه على الأطفال . ولذلك فإن الشيمبانزى يبدو متشابها مع الطفل فى استخدامه المبكر للأسئلة التى تدور حول ماذا وأين ومن ، على الرغم من أن البيانات التى جمعت من الحيوانات أكثر ملاءمة فى الوقت الحاضر من تلك التى جمعت من الأطفال . وقد يبدو مدهشا للغاية رغم هذا أن يستطيع الشيمبانزى تنمية نفس المهارات اللغوية التى نجدها عند الانسان ، ولهذا فإن حدود الحيوان يتوقع لها الظهور مع مرور الزمن . وبالطبع فإننا كما قلنا فى بداية هذا الفصل - لا نستطيع أن نصدر أحكاما قبلية على الموضوع ، وعلينا أن نترك حيوانات الشيمبانزى نفسها حتى تصل إلى حدود قدرتها . ومع ذلك فإن جاردنر وزوجته يخبراننا بأن حدودا هامة لابد لها من الظهور ، ومن ذلك

مثلاً أن الحيوانات التى ربياها منذ الولادة كانت فى عام ١٩٧٩ تمتد أعمارها بين ٥ ، ٧ سنوات ، وكانت مفرداتها أقل كثيرا من تلك التى نجدها عند الأطفال فى هذا المدى العمرى .

ولكن هل هى لغة ؟ تثار أسئلة كثيرة حول ما إذا كانت حيوانات الشيمبانزى تكتسب المنظومات المركبة للرموز والتى تعد على نسق اللغة البشرية الطبيعية — كما هو الحال بالتأكيد فى حالة حيوانات جاردنر وزوجته . وتمتد هذه الأسئلة من تلك التى تتناول تطور القدرة العقلية الى تلك التى تطرح مسألة كيف نعرف اللغة البشرية . وحول السؤال الأول نجد أو لئك الذين يعتقدون – وبالتأكيد بحكم التعريف – أن حيوانات الشيمبانزى (وغيرها من الحيوانات الأخرى) لا تستطيع الكلام لأن اللغة قدرة بشرية فريدة – وخاصة إذا لا حظنا أن الإنسان يستطيع استخدام لغاته الطبيعية بمرونة فائقة (راجع Chomsky, 1968, 1972) . وإذا استخدم المرء مثل هذا التعريف للغة فإن الأمر يصبح معتمداً على ذلك – بحكم التعريف . أما إذا كان المرء مستعدا لتقبل احتمال أن الحيوانات غير البشرية قد تستطيع اكتساب مهارة شبيهة باللغة إلى حد ما على الأقل ، فإن المرء يصبح وجها لوجه أمام مشكلة مباشرة هى كيف نعرف اللغة أو المهارة الشبيهة باللغة . وكما أشار جاردنر وزوجته (Gardner & Gardner,1978) فإننا لأنكون على يقين بتعيين متى يكتسب الأطفال لغتهم الطبيعية إلى حد يكفى لتعريفها تعريفا صريحا بأنها لغة . وفى هذا فإن دراسة اللغة عند الحيوانات ، وياللعجب ، قد تفيد فى زيادة وضوح أسئلة معينة يجب طرحها ، ومشكلات معينة يجب حلها بالنسبة إلى اللغة عند الإنسان ومن الأشياء التى ظهرت من مثل هذه الاعتبارات أن اللغة الإنسانية تمر بسلسلة من المراحل فى نموها ، وهى مراحل جيدة التحديد . وفى رأى جاردنر وزوجته أن الموقف قد يكون أفضل كثيرا إذا نحينا جانباً السؤال المباشر حول ما إذا كانت حيوانات الشيمبانزى لديها لغة أم لا ، ونطرح بدلا منه سؤالا آخر حول المقارنة بين الشيمبانزى والطفل فى معدل نمو المهارات اللغوية ونمط هذا النمو . وإذا توافرت لدينا معلومات حول النمو المعيارى للغة الانسانية فى هذه النواحى يمكننا فى هذه الحالة أن نقارن بين الشيمبانزى والإنسان ونحدد أوجه الاختلاف والتدهور فى هذا النمو . وقد نجد أن الرئيسات الثديية غير الإنسانية لا تتقدم أبعد من مرحلة معينة ، قد يتجاوزها الطفل بكثير الا أننا نترك البيانات تحدد القدرة النسبية بدلا من المفاهيم المسبقة المعتمدة على تحليل لغوى نظرى .

ومن ناحية أخرى فإن جاردنر وزوجته أثارا بعض الاهتمام Gardner & Gardner,1978)) بمسألة ما إذا كانت حيوانات رامبو وبريماك قد تعلمت لغة أم أن مهاراتهم فى تناول الرموز يمكن أن تعزى إلى عوامل أخرى أقل تركيبا . وبالطبع فإن المناقشة المفصلة لحجج جاردنر وزوجته تتجاوز حدودنا ، الا أنه يكفي أن نقول أنهما أثارا احتمال أن لانا وسارة كانتا تستظهران قائمة من الرموز وترابطات الرموز دون اعتبار للسمات السيمانتية أو البنيوية أو غيرها مما يعد ضروريا لاكتساب اللغة . فقد لا حظا مثلا أن كلا الحيوانين تعرض كثيرا لمئات العروض ولمهام رمزية معينة ، وأن القدرة على استظهار قوائم طويلة من الرموز مع هذه الممارسة الكثيرة تتفق مع إمكانات الشيمبانزى . كما أنها يذكراننا بإن الرئيسات الثديية غير البشرية على درجة من المهارة فى تكوين التأهب للتعلم ، وربما يكون هنا قدر من تداخل فى بعض الاختبارات التى أجريت حول معرفه اكتساب اللغة .

هذه انتقادات خطيرة حقا ، ولا تجوز إلا أن تؤخذ مأخذ الجد . فربما يكون الاستظهار الصم أحد العوامل فى بعض بحوث رامبو وبريماك ، الا أن أحداً لم يقرر بعد على نحو مباشر ما إذا كانت هذه العوامل تسهم حقا فى البيانات . فكما سنرى فى القسم التالى فإن الشيمبانزى الذى يدرب حسب أساليب رامبو وبريماك يستطيع تناول المعلومات بطريقة غير عادية ، سواء أكانت هذه المعلومات تم الحصول عليها مبدئيا بالاستظهار الصم أم لا . وربما يؤخذ نقد جاردنر وزوجته على أنه أقرب الى الدفاع عن شروط التنشئة الاجتماعية واللغة الطبيعية فى ASL والتى يشعران أنها ذات أهمية بالغة إذا كان على الحيوانات أن تكتسب لغة تقترب على أى نحو من اللغة الطبيعية للانسان . وبالطبع فإن مزيدا من البحوث يؤدى بالضرورة إلى المعاونة فى حل هذا الخلاف .

ذكاء الحيوان

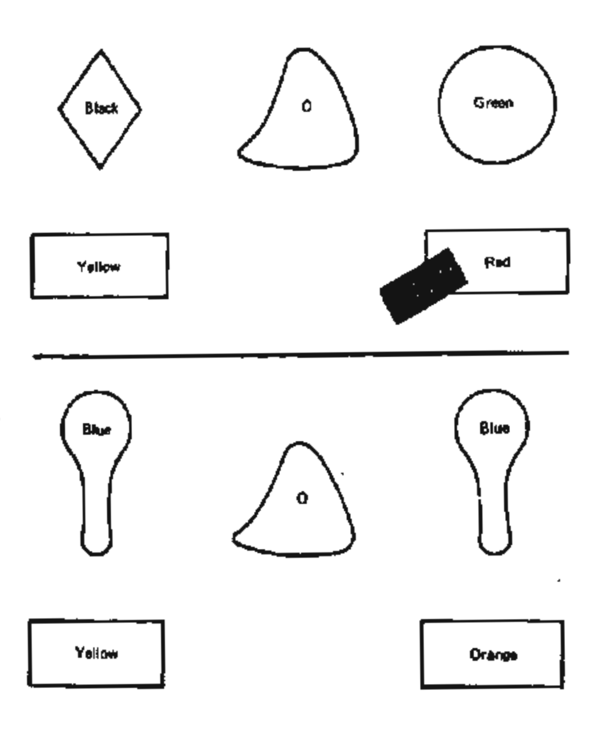
يمكن القول أن مناقشتنا للغة عند الشيمبانزى تعطينا معالجة لإحدى الصور المركبة للغاية من الذكاء عند الحيوانات . فقد يجادل البعض ، كما رأينا. ويقول إن اللغة هى أرقى صور الذكاء ، الى حد أن القدرة على اللغة تفيد فى التمييز الأساسى بين الانسان وغيره من الحيوانات . وإذا كان هذا القول صحيحا فإننا نكون قد أسأنا تناول موضوعاتنا فى الأقسام السابقة من هذا الكتاب ومع ذلك فإن من المسائل الميسرة الهامة وصف البحوث التى أجريت على القدرات اللغوية لدى الشيمبانزى قبل الانتقال الى موضوعات أخرى وأنواع حيوانية أخرى . وقد يكون أهم أسباب ذلك أن يصبح

لديك وسيلة تقيس بها قدرة ومهارة الشيمبانزى وغيره من الأنواع الحيوانية فى معالجة أنواع الأنشطة « العقلية » التى سوف نتناولها الآن .

وسف نلجأ إلى الاختيار فى هذا القسم . فمن الصعب أن نحدد بالضبط أى الموضوعات يمكن ادخالها تحت ذكاء الانسان – فى مقابل العناوين الأخرين الملائمة . لقد ناقشنا ذاكرة الحيوان مثلا كموضوع مستقل ، ومع ذلك فإن هذا الموضوع يلائم بالتأكيد مناقشتنا الحالية . وعلى هذا فعليك أن تتذكر أننا نعرض مجموعة اعتباطية من الموضوعات ، وهى مجموعة مصممة بحيث تعطى أمثلة على الأشياء المركبة للغاية مما تستطيع الحيوانات غير البشرية القيام به ، بدلا من أن تكون لدينا خطة محكمة التنظيم مصممة للوصول الى تحديد شامل لذكاء الحيوان . وبالطبع ، سوف نقدم تعميمات هامة حين تسنح المناسبات .

الحكم على التشابه والاختلاف : إن القدرة على الحكم على مثيرين منفردين بأنهما متشابهان أو مختلفان تعد إحدى المهارات العقلية الأساسية . وقد رأينا من قبل أن هذا يدخل فى المهام التى تتطلب مزاوجة العينات ، بمعنى أن هذه المهام تتطلب من الكائن الحى استدعاء ما إذا كانت إحدى المفردات تتشابه مع مفردة تم التعرض لها من قبل . وبينما يتضمن هذا القدرة على الحكم على الاختلاف أيضا فإنه لا يختبر مباشرة هذه القدرة ، لأن الكائن الحى يستطيع حل مشكلة مزاوجة العينات دون إصدار لأحكام المباشرة بالتشابه أو الاختلاف .

والواقع أن حيوانات الشيمبانزى قادرة على إصدار أحكام التشابه والاختلاف . ومن البراهين الرائعة على ذلك (Premack, Woodruff, Kennel, 1978) أن الشيمبانزى سارة طلب منها إصدار أحكام من نوع « مطابق » أو « مختلف » أو « مشابه » على سلسلة من مفردات اختبار ، باستخدام نظير مباشر لاختبار ورقة وقلم من نوع الاختيار من متعدد . والأمثلة التى بنيت منها مفردات الاختبار فى عديد من سلاسل الاختيار كانت رسوما على قطع من ورق للعب كانت سارة على ألفة بها . ولونت الرسوم بواحد من بين ثلاثين لونا ، كما اختلفت فى الحجم . وكانت سارة تضع علامة على اختيارها من بين الاجابات البديلة بوضع قطعة من شريط تغطية على أحد زوجى مستطيلات خاصة بكل مشكلة حيث المستطيلات ذات الألوان الأصفر ، والبرتقالى والأحمر تدل على « مطابق » و « مشابه » و « مختلف » على التوالى . وكانت سارة قد تعلمت من قبل الرموز الدالة على الاجابات « مطابق » و « مختلف » إلا أن الرمز الدال على الإجابة « مشابه » كان جديدا ، وكان عليها أن تتعلمه كجزء من إجراء الاختبار .



الشكل ١٠ – ٨ : مثالان لمشكلة « مشابه – مختلف » طلب من شيمبانزي بريماك (سارة) حلها . وفي المشكلة العليا فصل بين الأشياء السوداء والخضراء باشارة تدل على علامة الاستفهام (؟) . وتدل الرموز الأصفر والأحمر على « مطابق » و « مختلف » . وقد وضعت سارة العلامة في مكانها الصحيح أي « مختلف » . وفي المشكلة الدنيا كان على سارة أن تضع العلامة عند الرمز « مختلف » حتى تكون إجابتها صحيحة . (Premack, Woodruff, & Kennel, 1978)

ويوضح الشكل ١٠ – ٨ ورقة اختبار من بين سلاسل الاختبار . وتوضح هذه الورقةمشكلتين إحداهما فوق الخط الأفقي والثانية تحته . وتعرض المشكلة العليا ، أعلى الورقة ، مثالين مختلفين يفصل بينهما رمز يدل على سؤال أو علامة استفهام ، وهو رمز سبق لسارة أن تعلمته « وبلغة » سارة فان المشكلة تبدو كالآتي « الشيء الأسود ؟ الشيء الأخضر » . و « معنى » علامة الاستفهام (؟) متضمن في الاجابات المتاحة تحت المشكلة أي « مشابه » أو « مختلف » وعلى الخط الذي يقع مباشرة أسفل المشكلة وضعت سارة علامة على الاجابة الصحيحة وهي « مختلف » باستخدام قطعة شريط التغطية (وقد تطلب الأمر محاولتين توضيحيتين فقط لتتعلم سارة استخدام الشريط على

هذا النحو) . والمشكلة الثانية التي تقع أسفل الخط الأفقى هى من نفس النوع فيما عدا أنها تتضمن مثالين متطابقين ، والاجابة الصحيحة التي يجب أن تقدمها سارة هى وضع العلامة فى المستطيل الأصفر . وحين لا تظهر أى أمثلة فى الشكل فإن الأشياء تسمى اعتباطيا « متشابهة » إذا كانت متطابقة فى بعدين من الأبعاد الثلاثة التى حددت اختلاف الأمثلة وهى : الحجم والشكل واللون .

وقد عرضت المشكلة لسارة على صينية . وفى معظم الاختبارات كان المدرب يعطى الصينية لسارة ثم يغادر الحجرة . وبعد أن تكمل اجابتها تستدعى المدرب بقرع جرس (تدربت عليه من قبل) فيعود المدرب إلى الحجرة ليلاحظ ما إذا كانت قد أصابت أو أخطأت ثم يمدحها أو يذمها بقوله « حسنا ، سارة ، هذا صحيح » أو « لا ياسارة إن هذا خطأ » ، « فى نغمة صوت على النحو الذى يستخدم مع طفل صغير » ، ثم يعطى لسارة بعض طعامها المفضل كالفاكهة أو الحلوى فى نهاية جلسة الاختبار اليومية .

وكان أفضل أداء لسارة فى أحكام « مطابق » حيث كان ٨٨٪ من إجاباتها صحيحا ، يليها فى مرتبة متوسط أحكام « مشابه » حيث بلغت النسبة المئوية للاجابات الصحيحة ٧٦٪ ، وكان أسوأ أداء لها فى أحكام « مختلف » حيث كان ٧٠٪ من إجاباتها صحيحا . وفى جميع الحالات كان أداؤها أعلى كثيرا من مستوى المصادفة .

وبالاضافة إلى ما ثبت من أن سارة لديها قدرة على حل مشكلات « مطابق - مختلف » توجد سمات أخرى عديدة فى التجربة تستحق التعليق ، أولها أن سارة كانت قادرة على الأداء فى غياب أى منبهات اجتماعية محتملة للاجابات الصحيحة أو الخاطئة التى يمكن أن يقدمها المدرب (مهما كانت بطريقة غير متعمدة) . فلم يكن المدرب فى الحجرة حين اتخذت سارة قرارها ووضعت العلامة على إجابتها . وقد رأينا أن حيوانات الشيمبانزى على درجة كبيرة من الحساسية للمنبهات التى تعطيها الحيوانات الأخرى أو الأشخاص والتى تؤدى إلى حلول المشكلات ، وأن تاريخ دراسة ذكاء الحيوان قد اختلط بما يروى بصدق عن الحيوانات « الذكية » التى لم تصبح ذكية الا بمعنى أنها تعلمت أن تستجيب لمنبهات يعطيها مدربوها لها عن غير قصد أو بطريقة لاشعورية فى أغلب الأحوال . ولعلك سمعت بحالة هانز البارع وهو حصان كان قادرا على حل المشكلات الرياضية . وكان هانز البارع يشير إلى الاجابات بالنقر بحافره ، الا أنه ثبت أن مدربه كان يصدر - بطريقة غير متعمدة - إيماءة صغيرة مميزة حين يصل هانز إلى العدد الصحيح من النقرات ، وحينئذ يتوقف هانز بلطف .

لاحظ بعد ذلك أن سارة كانت تستجيب من موقعها فى أحد مواضع لوحة المشكلة لمشكلة معروضة فى موضع آخر منها . ويبدو هذا كما لو كان إنجازا تافها . الا أن البحوث حتى وقتنا الحاضر قد أوضحت فى الواقع أن الرئيسات الثديية وحدها تمتلك القدرة على هذا بسهولة ونتيجة لذلك فإن سارة كانت « تقرأ » المشكلة من أحد السطور وتجيب عليها فى سطر آخر — ولم تكن تملأ الفراغ ببساطة أو تؤدى شيئا يتشابه تشابها كبيرا من الوجهة الادراكية مع صيغة المشكلة .

هل تستطيع أنواع حيوانية أخرى حل مشكلات التمييز بين المتشابه والمختلف ؟ الاجابة على هذا السؤال هى بالايجاب رغم أن الشيمبانزى أكثر قدرة على ذلك كما نتوقع . لقد درب هونج Honig مثلا الحمام على التمييز بين أزواج من الألوان المتشابهة بعضها مع بعض أو المختلف بعضها عن بعض بمقدار ٤٠ نانومتر فى طول الموجة ، الا أن الحمام لم يتعلم التمييز فحسب وانما كان قادرا أيضا — فى حدود معينة على نقل التمييز الى مجموعات من الألوان تختلف عما استخدم فى التدريب الأصلى . ورغم هذا صار من الأمور المتزايدة الصعوبة عليها أن تفعل ذلك إذا كانت الألوان الجديدة خارج نطاق تلك التى استخدمت فى البداية ، ثم بدأت فى أن تصدر استجابات أقل على أساس « التشابه — الاختلاف » ، واستجابات أكثر على أساس الحد الذى إليه تتشابه أزواج الألوان « المتشابهة » فى طول الموجة مع التمييز الأصلى . وبعبارة أخرى ، يمكن القول أن الاستجابة قد أصبحت محكومة بالعلاقات المطلقة أكثر منها بالعلاقات النسبية بين أزواج الألوان حينما طلب من الطيور أن تصدر أحكاما حول ألوان مختلفة اختلافا كبيرا عن تلك التى استخدمت فى التدريب الأصلى .

وقد حصل زنتال وهوجان Zental & Hogan (1974) على بيانات مرتبطة بهذه المسألة ، فقد درسا سلوك الانتقال بعد أن يتدرب الحمام على المزاوجة بين لون وعينة (المطابقة) أو اختيار لون لا يتزاوج مع العينة (الشذوذ) . وعند الانتقال إلى مجموعة جديدة من الألوان استمر نصف الطيور مع المفهوم الأصلى بينما تحول النصف الآخر إلى مفهوم بديل . وأوضحت النتائج أن الطيور التى استمرت مع المفهوم الأصلى أدت أداء أفضل فى الانتقال من تلك تحولت . ومع ذلك لا يوجد دليل على أن المجموعة الأولى قد أدت أداء أفضل على أى نحو عند التعامل مع مجموعة جديدة من الألوان إذا قورنت بأدائها فى المجموعة الأصلية من الألوان . وهكذا ، فإن هذه البيانات ، كما أشار بريماك Premack (1978)، لا تزودنا الا بدليل محدود على استخدام الحمام للمفهوم . ومن

الغريب أن يكون الدليل فى صورة للداخل مع التعلم الجديد حين تتحول المفاهيم ، أكثر من أن يكون تحسنا فى التعلم الجديد حين تظل المفاهيم كما هى .

حل مشكلة : يمكن القول بالطبع أن استجابة سارة لمهام « التشابه - الاختلاف » تعد نمطا هاما من حل مشكلة ، الا أننا نرغب فى هذا القسم أن يكون فحص مسألة حل المشكلة على نحو أكثر عمومية . ولقد كان كوهلر **Kohler (1925)** من أوائل الباحثين الذين درسوا بطريقة منظمة سلوك حل المشكلة فى حد ذاته لدى الحيوانات ، وبحوثه على الشيمبانزى فى جزيرة تنريف أثناء الحرب العالمية الأولى أصبحت أعمالا كلاسيكية ، ومن بين ما أثبته أن حيوانات الشيمبانزى تستطيع حل المشكلات باستخدام الأدوات ، فهى تستطيع وصل عدد من العصى معا لتؤلف جاروفا تستخدمه فى الوصول إلى الطعام الذى لا يمكن الوصول اليه بدون ذلك وقد عالجت الحيوانات العصى أحيانا على نحو عشوائى لبعض الوقت إلا أنها سرعان ما تضمها معا على نحو مقصود كما لو كانت قد أحرزت استبصارا مفاجئا فى حل المشكلة . والحلول المفاجئة من هذا القبيل سميت ظاهرة « آها »

وفى تجربة طريفة أخرى على سارة اختبر بريماك وودرف **Premack & Woodruff (1978)** فهمها العام **لفكرة** حل مشكلة . فهناك فرق بين التعرض لمشكلة ثم يحث المرء على اعطاء إجابة أو حل لها ، وبين ملاحظة موقف مضمر فى البيئة ، واستنتاج أن الظروف الملاحظة تقع فى فئة الأحداث التى تسمى « مشكلات تتطلب حلا » ، ثم يقدم بعد ذلك الحل . وقد التزمت التجربة المفهوم الثانى الأكثر تجريدا .

لقد تم تصوير مناظر بالفيديو لمدة ٣٠ ثانية يحاول فيها مدرب سارة الصراع من أجل الهرب من قفص مغلق مثلا ، مشخشخا بقضبان القفص ، جاذبا قفل بابه . وقد يظهر المدرب وهو يجاهد لتشغيل جهاز فونوغراف بينما السلك الكهربائى للجهاز كما تظهره الصورة ، يبدو ملقى على الأرض غير متصل بتوصيلة الحائط . وبالطبع لم يسمح لسارة بمراقبة الشريط عند إعادة عرضه على شاشة تليفزيون الا بعد أن تطوق مع السماح لها بفحص المنظر الأخير فحصا مستمرا ، وكان يحدث هذا أحيانا خلال الثوانى الخمس الأخيرة للشريط . وبعد ذلك كانت تعطى سارة صندوقا مغطى يحتوى على صورتين كبيرتين كل منها تعتلى قطعة من خشب الأبلكاش طولها ١٢ بوصة . وكانت إحدى الصورتين « صحيحة » وتضمن تمثيلا لشىء يوحى بالحل (أو الوسائل التى تؤدى إلى الحل) بالنسبة للمشكلة التى تعرض على الشريط ، بينما الصورة الأخرى كانت « غير صحيحة » تضمنت بعض التمثيل الآخر غير المرتبط بحل المشكلة . وفى حالة الاختبار

الذى وصفناه كانت الصورة الصحيحة تلك التى تحتوى على مفتاح معين . وكانت سارة تنتقى الصورة التى تعتبرها حلا وتضعها فى موضع معين فى قفصها ، وتستدعى المجرب (الذى يقف عادة خارج الغرفة) عن طريق قرع جرس . وكما هو الحال فى تجربة «التشابه - الاختلاف» كانت سارة تمدح إذا أصابت وتذم إذا أخطأت .

ولم تجد سارة صعوبة فى استنتاج أن المفتاح هو « الحل » الصحيح لمشكلة الحبس داخل القفص . كما أنها لم تجد صعوبة فى انتقاء صورة ذات كبس كهربائى موصل بفيشة الحائط إذا كانت المشكلة لشخص يحاول تشغيل فونواغرف غير موصل بالتيار الكهربائى .وبنفس الطريقة استنتجت أن مشعلا متوهجا وخرطوما متصلا بصنبور هما الحل لمشكلة شخص جاثم من البرد ، أوشخص يحاول غسيل أرضية قذرة مستخدما خرطوما غير موصل بالصنبور .

وبعض سمات انجاز سارة لها أهميتها ، فقد اعتمد سلوكها أولا وقبل كل شىء على مبادىء على درجة عالية من التجريد وبعيدة إلى حد كبير عن المناظر التى رأتها أو الصور التى اختارتها .ففى الصورة لم يكن المفتاح جزءا من منظر شخص يجاهد للهرب من القفص ، وعلى هذا فإن سارة لم تكن تستجيب عن طريق مزاوجة بسيطة بين سمة منفصلة للمثير المعروض بشرط الفيديو ، وبين سمة للصور التى استخدمتها لاعطاء إجابات للمشكلات . وعلى نفس النحو كانت لسارة خبرة عميقة من ملاحظة كيف تغسل الأرضيات وكيف تشتعل الدفايات ، وتعلمت الكثير عن هذه الأمور من الملاحظة ، إلا أنها لم يسبق لها أن عرضت عليها **كمشكلات** تتطلب حلا . وبصرف النظر عن الخبرة السابقة فإنها كانت قادرة بشكل واضح على إدراك أن الظروف المعروضة على شريط الفيديو تحدد مجموعة من الأحوال باعتبارها **مشكلة تتطلب حلا** ، ، وهى مشكلة كانت عندئذ قادرة على أن تقدم لها الحل . لا حظ أيضا أن الموقف الكلى كان معروضا بطريقة مجردة وتمثيلية **Representational** .فلم تراقب سارة شخصا حقيقيا يحاول الهرب من القفص ، كما أنها لم تستخدم مفتاحا حقيقيا ، وإنما هى لا حظت شريط فيديو على شاشة تليفزيون واستجابت باستخدام **صور** للمفاتيح . ونستنتج من هذا كله أن سارة قد استحضرت معها إلى الموقف فكرة عامة على درجة عالية من التجريد حول « المشكلات التى تتطلب الحلول » وهو مفهوم استطاعت أن تستخدمه بسهولة واضحة ومهارة كبيرة .

ملخص : لعلك استنتجت بالفعل من مناقشتنا لأحكام « التشابه – الاختلاف » ، وسلوك حل المشكلة عند الحيوانات أن مثل هذه القدرات لها خصائص ملحوظة تميزها وربما يكون أهمها فكرة **تجريد** المبادىء العامة من موقف ما ثم تحويلها أو نقلها إلى مواقف جديدة . وبالطبع فإن هذه الفكرة قد أوضحناها فى فصول أخرى من هذا الكتاب ، الا أنها تبرز بجلاء صريح كنتيجة لمقارنة القدرات المعرفية بين الأنواع . وببساطة نقول إن الرئيسات الثديية لديها نزوع غير عادى لتجريد المبادىء العامة والاستجابة **للعلاقات** بين الأحداث . وبالاضافة إلى هذا فإن البشر (وبعض الرئيسات الثديية غير البشرية مثل الشيمبانزى) قادرون على تعلم وفهم **تجريدات حول التجريدات** ،أى علاقات من **الدرجة الثانية** . فنحن لا نستطيع مثلا أن نستنتج أن اليوم أشد حرارة من الأمس (أو هذا الأسبوع أكثر مطرا من الأسبوع السابق) فحسب ، ولكننا نستطيع أيضا أن ندرك أن هذه جميعا أمثلة لفئة أكبر من العلاقات تحدد فكرة **الطقس** المجردة العامة . ويزعم بريماك Premack (1976, 1978) أن الرئيسات الثديية لديها بشكل طبيعى استراتيجيات تعتمد على العلاقات ، وتستخدمها حتى ولو كانت الاستراتيجيات الأخرى قد تؤدى إلى حل أكثر سرعة ودقة للمشكلة . وهو يرى أيضا أن الاستجابة المعتمدة على العلاقة من الدرجة الثانية هى إحدى المطالب الرئيسة لنمو اللغة (التى هى الأكثر تعقيدا من المهارات المعقدة) .

وعلى عكس هذا فإن الفئران والحمام قد تكون أكثر استعدادا للاستجابة على أساس السمات **المطلقة** لأحداث المثير . فعلى الرغم من أننا عرضنا فى هذا الفصل وفى فصول غيره أدلة توضح أن الأنواع من غير الرئيسات الثديية تستطيع أن تتعلم استخدام العلاقات بين أحداث المثير كطريقة لحل المشكلة ، فإن الاستجابة العلاقية تبدو فيها صعوبة نسبية فى البرهان عليها ، كما تتطلب مقدارا كبيرا من الممارسة قبل أن تظهر . وبالطبع توجد تلميحات هامة إلى أننا لم نختبر سلوك غير الثديية فى هذا السياق بقدر كاف . وإثبات وجود مفاهيم طبيعية لدى الحمام يشير إلى توافر درجة عالية جدا من التجريد لدى هذا النوع الحيوانى ، كما أن بحوث هولس على مفاهيم « أكبرمن » و « أصغر من » فى تعلم النمط التسلسلى عند الفئران مقترحات مغرية لبحوث تالية . ويبقى أن نتحقق مما إذاكانت هذه أمثلة منفصلة غير نموذجية وغير عادية ، الا أن الأمر لن يحتاج لوقت طويل لنستنتج أن الرئيسات الثديية ليست هى النوع الوحيد الذى يتناول المفاهيم المجردة بدرجة كافية من المهارة والسهولة . فحقيقة الأمر البسيطة هى أنه يوجد عدد قليل من البحوث تناول هذه المسألة بصورة مباشرة . ومن الواضح أن مزيدا من البحث هو الطريق الوحيد لحسم هذه المسائل الخلافية الهامة .

خاتمــة

لم يتضمن هذا الفصل سوى عينة من قليل من الكثير الذى تفعله الحيوانات ويشير إلى قدراتها المعرفية . وفى مواضع أخرى من هذا الكتاب نناقش مهارات معرفية أخرى عند الإنسان والحيوان . فسرعان ما ستبدأ مجموعة رئيسة من الفصول تتناول ذاكرة الإنسان ، وهو موضوع يتلقى فى الوقت الحاضر اهتماما ربما يفوق غيره من موضوعات علم النفس التجريبى على الأنسان . وعلى الرغم من هذا فإن قدرة الإنسان والحيوان على إدراك الزمن (Church, 1978)وإدراك العلاقات السببية (Premack, 1976) وتنمية مفهوم الذات (Premack, 1975) وغيرها من القدرات هى جميعا موضوعات يمكن مناقشتها فى فصل كالفصل الحالى . إلا أننا نترك مثل هذا العرض الشامل لهذه الموضوعات إلى مصادر أخرى ، فالى جانب المراجع التى أشرنا اليها يقدم هولس وفاولر وهونج Hulse, Fowler, & Honig(1978) نقطة بداية عامة طيبة إذا كنت ترغب فى مزيد من القراءة .

وفى ختام هذا الفصل يحسن أن نسترجع بعض النقاط التى عرضناها فى بدايته ، وأهمها أن علماء النفس المقارنين قد تعلموا أنهم يجب ألا يسمحوا لأى موقف نظرى بأن يحول بينهم وبين طرح الأسئلة التى « يعرف كل شخص إجاباتها » . وقد رأينا كيف أن قاعدة مورجان ، باسم مبدأ الاقتصاد المرغوب فيه ، قد أدت بعلم النفس إلى طريق مجدب عقيم بالنسبة إلى اكتشاف القدرات المعرفية المحتمل وجودها لدى الأنواع الحيوانية غير البشرية . وربما يكون الطريق الأسلم للمستقبل أن نترك للحيوانات أن توقفنا وتحدد مسيرتنا متى خلعنا عليها من الصفات أكثر مما تستطيع . وسوف تقودنا هذه الطريقة على الأقل إلى طرح الأسئلة المرتبطة ، مستخدمين الأدوات والوسائل الجيدة المتاحة لنا الآن ، وحينئذ سوف تخبرنا الحيوانات متى كانت أسئلتنا أكثر مما يجب . وربما لا ندهش عندئذ إذا حصلنا على بعض الإجابات الطريفة .

الفصل الحادى عشر

التعلم اللفظى

يمكن أن يطلق على كثير من علم النفس التجريبى الحديث تسمية « الابستمولوجيا الامبريقية » . ومعنى هذا أن الميدان زاخر بالبحث التجريبى حول الطريقة التى تكتسب بها الكائنات الحية معرفتها بالعالم وكيف تستخدم هذه المعرفة . ونحن حتى هذا الحد ناقشنا فى معظم الأحوال أنواع التعلم المشتركة بين الانسان والحيوان . الا أننا الآن على أعتاب الانتقال إلى موضوع التعلم اللفظى **Verbal learning** وهو ينتمى كلية إلى نطاق التعلم الانسانى . ويغوص هذا الموضوع فى أعماق علم النفس التجريبى لأن معظم معرفتنا تأتى الينا فى صورة كلمات .

المواد المستخدمة فى دراسة التعلم اللفظى

إن معظم الطرق التى استخدمها علماء النفس التجريبيون فى دراسة التعلم ترابطية فى جوهرها . والترابطات هى علاقات ، وهذا يعنى أن الأسلوب الأساسى فى معمل التعلم هو تعليم المفحوصين العلاقات بين عناصر من مختلف الأنواع . وقد تكون العناصر صورا أو كلمات أو مقاطع عديمة المعنى ، أو حروفا أو أعداداً ، وأحيانا ما تكون جملا كاملة أو موضوعا مرتبطا . الا أن الطرق المستخدمة فى معمل التعلم اللفظى ترابطية بمعنى آخر أكثر ضيقا . فقد نشأت فى أصلها فى نطاق نظرية للتعلم تؤكد أن المبدأ الأساسى لكل صور التعلم هو الترابط عن طريق الاقتران . ويعنى هذا أن أحد العناصر يرتبط بآخر — أو أن أحد العناصر يؤدى الى حدوث آخر — ويحدث هذا لانهما ببساطة تم إدراكهما معا . وعلى ذلك فإن أقدم الأساليب التى استخدمت فى معمل التعلم هى ببساطة طرق عرض المفردات على المفحوصين فى اقتران زمنى . وتوجد طرق خاصة

للتحقق من أن المفحوصين لا يتجاوزون بعض المفردات ، وانما يمارسون هذه المفردات بالترتيب الدقيق الذى حدده المجرب . ومن ذلك مثلا أن بعض المعامل لا تزال تستخدم اسطوانات الذاكرة Memory Drums ، وهى أجهزة مخصصة لعرض المواد بحيث تعرض المفردة الواحدة فى كل مرة وبترتيب يعده الباحث مقدما .

وعندما نصل إلى نهاية هذا الفصل نكون قد ناقشنا جوانب معرفية للتعلم اللفظى من مستوى أعلى وأكثر تجريدا . الا أن هذا يجب الا يخفى الحقيقة التاريخية وهى أن معظم الجهود المستغرقة فى هذا الفصل هى نتاج نظرية « م – س »التى وجهت بحوث الحيوان مما ناقشناه فى الفصول السابقة من هذا المتن . وعلى ذلك فإن موضوعا مثل التعلم الترابطى المزدوج كان يمكن أن يقدم مباشرة بعد عرض المفاهيم الأساسية للاشتراط والتعلم ، وأن يعرض فى الفصول الثلاثة الأولى . الا أننا آثرنا وضع مواد التعلم اللفظى فى مكانها الحالى لنؤكد « إلى أين يتجه الميدان »بدلا من التأكيد على « من أين جاء » .

ولدراسة العمليات المتضمنة فى التعلم اللفظى استخدم الباحثون نوعين رئيسين من التنويعات ،أولهما طبيعة المواد المعطاة للمفحوصين لكى يتعلموها ، وثانيهما طرق العرض والممارسة ، ونعرض لكليهما فيمايلى :

المقاطع عديمة المعنى

استخدمت المقاطع عديمة المعنى لأول مرة فى بحوث عالم النفس التجريبى الألمانى هرمان إبنجهاوس الذى نشر عام ١٨٨٥ أول دراسة تجريبية للذاكرة البشرية . وكان يشترك مع معظم علماء النفس التجريبيين فى عصره فى الاعتقاد فى نظرية خاصة بطبيعة التعلم اللفظى ، وهى أنه يتألف من ترابطات بين الأفكار عن طريق الاقتران الزمنى . ويمكن للأفكار التى تترابط على هذا النحو أن يتم تذكرها إذا استطاع أحدها أن يحدث الآخر . وكانت الترابطات تتكون أولا عن طريق الممارسة الصماء ، وعلى هذا كانت الطرق المبكرة فى معمل التعلم التجريبى هى أساليب الاستظهار الصم ، وكان ذلك بتأثير قوى من جهد ابنجهاوس (Postman,1968) .

لقد تنبه ابنجهاوس إلى أنه بالنسبة إلى المفحوصين الراشدين فى المعمل يمكن للكلمات العادية التى تحمل معانى الأفكار أن تترابط مع كلمات أخرى لاحصر لها نتيجة لخبرة الحياة اليومية . وكان هدفه دراسة « كيف تكتسب الأفكار الجديدة » ، ولهذا اقترح عدم استخدام الكلمات العادية فى اللغة الألمانية لوجود عدد كبير بالفعل من

الترابطات بين هذه الكلمات . وبالطبع فإن تعلم المواد داخل المعمل والاحتفاظ بها يمكن أن يتأثرا بالعلاقات المتعلمة من خارجه . وعلى هذا قام ابنجهاوس ببناء كلمات اعتقد أنها لا معنى لها تماما ، وأنها خلو من الترابطات ، وذلك عن طريق الربط بين جميع الاحتمالات الممكنة للحروف الساكنة - المتحركة (اللينة) - الساكنة ، والتى لاتؤلف فى النهاية كلمات ألمانية حقيقية . وكانت هذه هى المقاطع عديمة المعنى الشهيرة من نوع (س ل س) أو CVG والتى ألفتها أجيال من الدارسين فى معمل التعلم .

ولأن المقاطع عديمة المعنى خلو من الترابطات فقد افترض فيها أنها على درجة موحدة من صعوبة التعلم أو سهولته . إنها يمكن تعلمها بأى ترتيب أو تجميع ، وكل منها يكاد يتساوى فى الصعوبة مع ما يليه . وقد يسر هذا لابنجهاوس أن يقوم بتجاربه لأنه لم يستخدم أحدا سوى نفسه كمفحوص تجريبى ، وقارن بين تعلم الروابط المختلفة لمقاطع (س ل س) فى ظروف مختلفة من الممارسة وبعد فترات مختلفة من الاحتفاظ . وحيث أن جميع المواد كانت متشابهة تقريبا فإن الفروق فى الأداء يمكن أن تعزى إلى الفروق فى ظروف الممارسة أو فترات الاحتفاظ . والواقع أنه على الرغم من أن مقاطع إبنجهاوس لم تكن متشابهة تماماً (وهذا ما كان إبنجهاوس على وعى ببعضه) الا أن ما يشهد لطرقه أن نتائجه لا تزال صحيحة حتى اليوم .

إلا أن المقاطع عديمة المعنى ليست خالية من المعنى ، كما أنها بكل تأكيد ليست موحدة فى السهولة التى تترابط بها بعضها مع بعض بالممارسة الصماء . لقد مضى ما يقرب من قرن من الجهد المكرس لدراسة طبيعة مقاطع إبنجهاوس المختلفة وكيف تختلف عن الكلمات العادية فى المعنى وفى سهولة الترابط . وقد أدى هذا الجهد إلى نشاط منظم لقياس الخصائص الهامة لجميع أنواع المواد اللفظية .

وتوجد فى المقاطع عديمة المعنى ، كما هو الحال فى الأنواع الأخرى من المواد اللفظية ، خاصيتان تجعلها تختلف فى درجة السهولة التى يتم بها تعلمها وترابطها بعضها مع بعض ، وإحدى هاتين الخاصيتين هى البنية الداخلية ، وثانيتهما هى طبيعة العلاقات بينها وبين المفردات الأخرى .فجميع أنواع المواد المستخدمة فى تجارب التعلم اللفظى ، حتى ولو كانت حروفا أو أعدادا منفصلة ، لها بنى داخلية . وتتحدد البنية الداخلية للحروف المنفصلة بالطريقة التى ترتبط بها السمات التى تؤلفها ، وتوجد أدلة توضح أن سهولة تعلم وتذكر تجمعات الحروف إنما تعتمد على بنية سمات الحروف المنفصلة وكيف يرتبط بعضها ببعض (Wickelgren, 1966) . ومن المؤكد أن المقاطع عديمة المعنى فيها أنواع أخرى من البنى الداخلية ، فالعلاقات بين الحروف BEK تؤلف مقطعاً جيدا فى اللغة

الإنجليزية ، فلا توجد كلمة إنجليزية تشبهه ، إلا أن من السهل النطق به واعطاء شعور بكلمة انجليزية . أما المقطع XYF من ناحية أخرى فلا ينجح فى ذلك ، فهو تجمع نادر بين الحروف ، ويشعر معظم الناس بصعوبة فى النطق به (وكلا المقطعين يوجدان فى الجدول ١١ – ١) . والأكثر من هذا فإننا نشعر بأننا نستطيع ربط المقطع BEK بكلمات أخرى على نحو أيسر من المقطع XYF . فقد يذكرك BEK مثلا بأقلام الكتابة ماركة Bic .

وليس من السهل دائماً الفصل بين الجوانب البنيوية والترابطية للمواد اللفظية ، ولأن كليهما له أثره فى إحداث تغيرات فى معدلات التعلم والاحتفاظ فإنهما فى العادة يدمجان معاً . والواقع أن معظم الطرق التى استخدمت فى تقويم هذين الجانبين من المواد اللفظية لم تميز بينهما . ومع ذلك فإن بعض الحقائق الهامة تتوقف على هذا الفرق ، ومن المفيد أن نحتفظ بهذا التمييز فى الذهن مع قراءة هذا الفصل حتى نهايته .

معايرة المواد اللفظية

كانت أكثر المحاولات تبكيرا فى تقويم القابلية لتعلم المقاطع عديمة المعنى تلك التى قام بها جليز (1928) Glaize لقياس **القيمة الترابطية** associaktion value . فقد عرض جليز عددا كبيراً من المقاطع عديمة المعنى واحدا بعد الآخر على المفحوصين وطلب منهم ذكر ما إذا كان كل مقطع ينتج ترابطا أم لا ينتجه . وكانت طريقة جليز عرضية ، وكانت عينته ١٥ مفحوصا فقط . ويمكن القول أن الحال بالنسبة لبحثه ، كالحال بالنسبة إلى بحث إبنجهاوس ، أى شاهد على قوة الظاهرة التى درسها جليز إلى حد القول بأن مقايسه أثبتت أنها منبئات ثابتة وصادقة بجميع أنواع المقاييس الخاصة بالسرعة المقارنة للتعلم وخصائص الاحتفاظ فى المقاطع عديمة المعنى . فالنسبة المئوية للمفحوصين الذين يسجلون ترابطا لمقطع معين تفيد فى التنبؤ مثلا بعدد التكرارات المطلوبة لربط هذا المقطع مع غيره من المقاطع فى التعلم التسلسلى .

وحالما أثبت مقياس القيمة الترابطية فائدته للباحثين فى ميدان التعلم اللفظى ، أجريت دراسات تكرارية عديدة لملاحظات جليز فى ظروف أفضل ، قد تكون أكثرها أهمية دراسة آرشر (1960) Archer . لقد فحص آرشر القيمة الترابطية لجميع التجمعات من ثلاثة حروف المتضمنة فى الحروف الانجليزية الست والعشرين . وطلب من مفحوصيه أن يوجهوا إلى أنفسهم الأسئلة الآتية « هل هى كلمة ؟ هل تبدو عندما تنطق كأنها كلمة ؟ هل تذكرنى بكلمة ؟ هل أستطيع استخدامها فى جملة ؟ » . فإذا كانت الاجابة

على هذه الأسئلة هي « نعم » افترض أن المفحوصين يشيرون إلى وجود ترابط مع هذا المقطع . ويوضح الجدول (١١ - ١) القيمة الترابطية كما حددتها معايير آرشر لبعض المقاطع المختارة .

جدول ١١ - ١ : القيمة الترابطية أو المعنوية لمقاطع مختارة تتألف من حروف ثلاثة (تدل الأعداد على النسب المئوية للمفحوصين الذين ذكروا أن مقطعا معينا له معنى عندهم) .

المقطع الثلاثي	النسبة المئوية للمفحوصين	المقطع الثلاثي	النسبة المئوية للمفحوصين	المقطع الثلاثي	النسبة المئوية للمفحوصين
XYF	3	DUJ	13	BUP	34
YEQ	4	BIW	15	LOZ	40
MYV	5	RUV	16	VOX	46
QEJ	6	TIW	18	QIN	50
NIJ	7	QED	20	MYR	58
WUQ	8	HOJ	22	BEK	66
GEX	9	BIQ	24	VIK	74
PYB	10	SIW	26	NEV	80
ZOF	11	DYT	28	DAT	90
NYV	12	TAZ	32	TEX	100

المصدر : بيانات من آرشر **Archer, 1960** .

ويوجد أسلوب آخر وثيق الصلة بهذا يوصف عادة بأنه قياس المعنوية **Meaning – fulness** . وقد جاء هذا المصطلح من فكرة أنه كلما أثارت المفردة اللفظية ترابطات (تداعيات) أكثر دل هذا على أنها أكثر معنى . وفي معظم مقاييس المعنوية يطلب من الأشخاص أن يذكروا قائمة بالتداعيات التي يمكن أن يفكروا فيها مرتبطة بكلمة معينة في فترة زمنية محددة ، ولتكن دقيقة واحدة . ونعطي مثالين لعدد والترابطات المعطاة لكلمات لا معنى لها تتألف من مقطعين وأخرى هي كلمات حقيقية **(Noble, 1952)** . وتلك المعطاة لمقاطع عديمة المعنى تتألف من ثلاثة حروف **(Mandler, 1955)** . ويوضح الجدول (١١ - ٢) عدد التداعيات (الترابطات) التي أعطاها مفحوصو نوبل لبعض مفرداته في دقيقة واحدة .

وتتنبأ هذه المقاييس بمعدل التعلم . فمثلا يوضح الشكل (١١ - ١) عدد المفردات التي تم استدعاؤها استدعاء صحيحا في تجربة طلب فيها من الطلاب دراسة بعض المقاطع من نوع س ل س لمدة دقيقة واحدة أو دقيقتين ، وكانت هذه المقاطع تختلف في القيمة الترابطية . ويمكنك أن تدرك في هذا الشكل وجود تنوع كبير في عدد المقاطع التي تم تذكرها تذكرا صحيحا **(Mcgeoch, 1930)** .

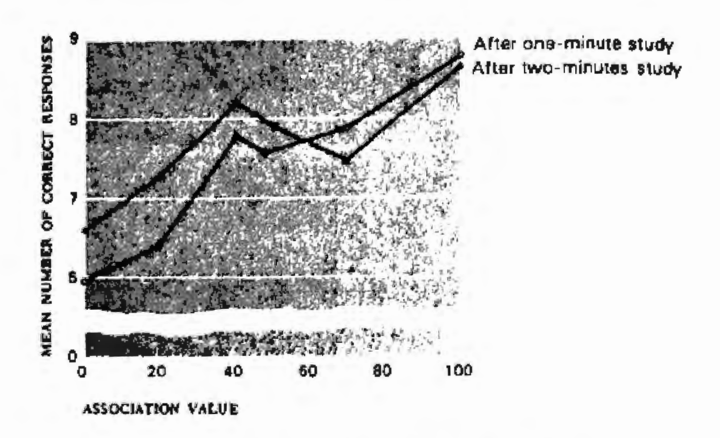
ويسمح كل من مقياس القيمة الترابطية والمعنوية بالتنبؤ من أداء مجموعة من المفحوصين بمدى نجاح مجموعة أخرى فى تعلم أو تذكر مجموعة من المفردات اللفظية ، وذلك باستخدام بعض الحكم أو التقدير . وكما يمكنك أن تتصور توجد سمات عديدة يمكن الحكم فى ضوئها على المفردات اللفظية ، وكثير منها يفيد فى التنبؤ بمدى القابلية لتعلم هذه المفردات . ومن بين هذه الخصائص **الألفة Familiarity** (Noble,1953) . والتى تقيس مدى ألفة المفحوصين بالمفردات اللفظية وذلك بسؤالهم أن يقدروا إلى أى حد مرت بخبرتهم السابقة حروف معينة ، أو مجموعات منها ، أو كلمات . ويوجد منبىء آخر هو **التصور Imagery** ، وهو مقياس هام يستحق مناقشة مفصلة .

جدول ١١ - ٢ : مقاطع ثنائية وقيمها المعنوية (تعرف القيمة المعنوية بمتوسط عدد الترابطات التى تعطى لكل مقطع ثنائى فى الدقيقة الواحدة)

القيمة المئوية	المقطع الثانى	القيمة المئوية	المقطع الثانى
2.80	BODICE	0.99	GOJEY
3.51	JITNEY	1.04	NEGLAN
3.62	PALLET	1.22	BELAP
3.91	ORDEAL	1.24	XYLEM
4.60	YEOMAN	1.26	QUIPSON
5.52	KENNEL	1.39	BODKIN
6.24	INCOME	1.71	ATTAR
7.12	ZEBRA	1.84	MAELSTROM
7.70	JELLY	1.90	ROMPIN
9.43	ARMY	2.64	JETSAM

المصدر : بيانات من نوبل Noble, 1952 .

ويشير مقياس التصور إلى الدرجة التى تستطيع بها مفردة لفظية معنية (وعادة ما تكون كلمة) إنتاج صورة محددة لدى المفحوص . وعادة ما يقوم ذلك بسؤال المفحوصين أن يقدروا مفردات لفظية تبعا لقدرتها على إنتاج الصور (Paivio, 1965, 1971) . وهو بهذا مقياس وثيق الصلة بصحة المفهوم الذى تتضمنه الكلمة موضوع السؤال . ومن ذلك مثلا أن الأسماء العيانية المحسوسة مثل **كلب** أو **مطرقة** تنتج دائما تقريبا تقديرات للتصور أعلى من الأسماء المجردة مثل **حقيقة** أو **حرية** . وجميع هذه المقاييس : القيمة الترابطية ، المعنوية ، الألفة ، التصور ترتبط فيما بينها ارتباطا عاليا . ومعنى هذا أننا لو حكمنا على مفردة معينة بأنها مرتفعة فى أحد هذه المقاييس فإن ذلك يتضمن احتمال أن تكون مرتفعة فى المقاييس الأخرى أيضا . ومع ذلك فإن **بيفيو** يقدم أدلة مقنعة على أن التصور هو أكثر المنبئات فعالية بالأداء فى التعلم اللفظى (Paivio, 1967, 1968) . ويشير أيضا (Paivio, 1971) إلى أن سمات أخرى مثل الانفعالية



الشكل ١١ - ١ : متوسط عدد الاستجابات الصحيحة أثناء التعلم كدالة للقيمة الترابطية (معايير جليز) للمفردات المعلمة (Underwood & Schulz, 1960 ، بيانات عن Mcgeoch, 1930) .

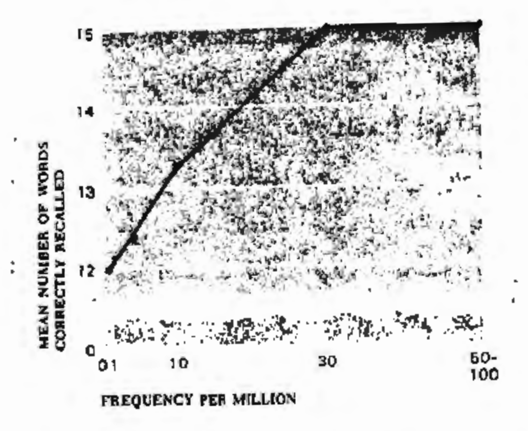
emotionality والتقويم evalvation (أى إلى أى حد يحكم على المفردة بأنها جيدة أو رديئة) ترتبط ارتباطا سالبا أو لا ترتبط على الاطلاق بمقاييس القيمة الترابطية والمعنوية والتصور . ولأن مقياس التصور على درجة من القوة فى التنبؤ بالأداء فى التعلم اللفظى من ناحية ، وكذلك لأن قيام المفحوصين بالتصور عن قصد يزيد من مستوى أدائهم فى التعلم اللفظى (Bugelski, 1970) فإننا نجد كثيرا من أصحاب النظريات يحددون للتصور دورا سببيا فى تسهيل الأداء فى التعلم اللفظى . إلا أن البيانات ارتباطية فى طبيعتها ، ويمكن القول بأن العلاقة بين التصور وتسهيل الأداء ناجمة عن أن كليهما ناجمان عن عملية أكثر أساسية (Pylyshyn, 1973) .

ومن التسميات المعطاة لهذه السمات المقدرة يمكننا أن نفترض أنها تتنبأ أساسا بمدى نجاح المفردة فى الترابط مع مفردات أخرى . وكان هذا بالتأكيد مقصد مقياس القيمة الترابطية عند جلينر ، كما أن بعض دراسات التصور اهتمت بتصور العلاقات بين أزواج من المفردات اللفظية . ومع هذا فإن هذه المقاييس استخدمت فى معظم الحالات فى التنبؤ بدرجة الصعوبة التى يواجهها المفحوصون مع المفردة فى ذاتها أكثر من قدرتها على الارتباط مع غيرها . وفى سلسلة مفصلة من التجارب أكد أندروود وشولز Uinderwood & Schulz (1960) هذه المسألة . فقد أكدا مثلا أن القيمة الترابطية وأن معنوية المقاطع عديمة المعنى ومجموعات الحروف لها أهميتها الأكبر فى جانب الاستجابة منها فى جانب المثير فى التعلم الترابطى المزدوج . وهذا يعنى أن المفحوصين يعانون من

صعوبة تكامل الحروف أو الربط بينها حين تكون قيمتها الترابطية منخفضة حتى يمكن استدعاؤها استدعاءاً صحيحا ، إلا أن صعوباتهم أقل عند التعرف عليها ، ويبدو أن القيم الترابطية والمعنوية الخاصة بمجموعات الحروف لا تؤثر مطلقا فى جودة ترابطها بعضها مع بعض . ويعزو اندروود وشولز آثار القيمة الترابطية فى تكامل الاستجابة إلى المقادير المختلفة من القابلية للنطق Pronounceability والتى ترتبط بدرجات مختلفة مع القيمة الترابطية . ومن المؤكد أن هذه المقاييس تعكس فيما يبدو البنية الداخلية للمفردات أكثر من مدى يسرها فى الترابط بعضها مع بعض ، على الأقل فى الطرف الأدنى من المقياس . أما بالنسبة للكلمات الحقيقية فإنها تتضمن ما هو أكثر من ذلك ، فالتصور والمعنوية قد يعكسان المدى الذى تم به تشفير كلمات معينة فى ضوء معانيها بدرجة من الجودة .

ويوجد مقياس آخر يرتبط فيما يبدو بقدرة الأشخاص على تعلم مفردات خاصة ، وهو من طبيعة مختلفة ويستحق تعليقا مستقلا ، وهو مقياس **تكرار الاستخدام** Frequency of Usage . ففى كثير من اللغات ، وخاصة اللغات المتطورة ، توجد معلومات معيارية تخبرنا إلى أى حد يمكن للشخص العادى أن يكون قد رأى أو سمع مفردة لفظية معينة . ويأتى هذا فى صورة تعداد للكلمات ، ويوجد تعدادان شهدان للإنجليزية الأمريكية قام بهما كوسيرا وفرانسيس Kucera & Francis (1967) ، وثورنديك ولورج Thorndike & Lorge (1944) . وتضمن الجهد الأخير تعدادا لثلاثين ألف كلمة فى ضوء التكرار فى المليون . وقد استخدم كثيرا فى التنبؤ بمعدل التعلم اللفظى . ويوضح الشكل (١١ - ٢) مثالا على ذلك ، ففيه عدد الكلمات المستدعاة استدعاء صحيحا بعد أن استمع المفحوصون لعشرين كلمة . وكل مجموعة من ٢٠ كلمة سمعها المفحوصون جاءت من مدى تكرارى مختلف للغة الانجليزية .

وتحدث آثار مشابهة لتلك التى نجدها فى الشكل (١١ - ٢) فى كثير من المواقف ، وتوجد أسباب كثيرة لذلك . ومن ذلك أنه كلما كانت الكلمة أكثر شيوعا زاد احتمال أن يكون قد سمع بها من قبل كل شخص نختبره فى التجربة ويعرف معناها (Deese, 1961) . ويرى أندروود Underwood (1969) أن التكرار هو أحد السمات الجوهرية المرتبطة بكل مفردة نتذكرها . كما أن التكرار مع بعض السمات الأخرى مثل وسيط الحس (كالبصر فى مقابل السمع) يعيننا على التمييز بين نوع من الذاكرة وآخر ، وبالتالى يتم استرجاع النوع الذى نشاء .



الشكل ١١ - ٢ : متوسط عدد الكلمات المستدعاة فى الاستدعاء الحر كدالة للتكرار النسبى (من تعداد ثورنديك - لورج) للكلمات المعروضة (معتمد على بيانات من Hall, 1954) .

العلاقات بين المفردات

معظم المقاييس التى ناقشناها حتى الآن تتنبأ بمدى تشفير المفحوصين من قبل أو تكاملهم للمفردات التى نريد منهم تعلمها ، ولا تشير إلى العلاقات الخاصة التى قد تتوافر بين هذه المفردات بعضها وبعض . وسواء أكان الباحث ينتمى إلى الاتجاه الترابطى أو لا ينتمى إليه فإن من الضرورى الاتفاق على أن المرء يجب أن يتعلم العلاقات بين المفردات تعلمه للمفردات ذاتها حتى يمكنه تذكر معظم المواد تذكرا صحيحا . وعلى هذا فليس مستغربا أن نجد الدارسين لميدان التعلم يبحثون عن مقاييس تتنبأ بالسهولة التى ترتبط بها مفردات معينة بعضها مع بعض .

ومن الأساليب الشائعة الاستخدام فى تحديد العلاقات القبلية بين الكلمات مما يتوافر لدى الأشخاص مما يعينهم على تعلم مهمة جديدة اللجوء إلى الاختبار عن طريق التداعى الحر . وفى هذا الاختبار يعطى للمفحوص مثيرا على هيئة كلمة ويطلب منه إصدار بعض الاستجابات له . ويعتبر التكرار النسبى الذى تصدر به استجابات معينة مقياسا لقوة الترابط (التداعى) (Cramer, 1961, Cofer, 1971) . فمثلا كلمة « كرسى » استجابة شائعة لكلمة « منضدة » بينما « طبق » استجابة نادرة نسبيا ، أى أن الترابط بين « كرسى » و « منضدة » بهذا المقياس أقوى منه بين « طبق » و « منضدة » . ومن أشهر المجموعات لمعايير التداعى الحر تلك التى نشرها بوستمان وكبل Postman & Keppel (1970) .

ويتنبأ التداعي الحر بعدد من الأشياء المتصلة بالتعلم والاستدعاء . ففى إحدى التجارب (Deese, 1959) طلب من الطلاب استدعاء قوائم من الكلمات بعد الاستماع إلى كل قائمة مرة واحدة . وتألفت كل قائمة من ١٥ كلمة إلا أنها اختلفت فى الدرجة التى تكون كلمات كل منها ترابطات حرة بعضها لبعض . ففى إحدى القوائم مثلا كانت الكلمات فى المتوسط قادرة على إصدار كلمات أخرى فى القائمة بطريقة التداعى الحر فى حوالى ٣٠٪ من المرات ، بينما تضمنت قوائم أخرى لا يصدوا بعضاً أبدا فى التداعى الحر . وبينت النتائج بوضوح أن متوسط قوة التداعي الحر بين الكلمات فى القائمة يرتبط ارتباطا موجبا بعدد الكلمات التى تتألف منها القائمة المستدعاة . وسبب ذلك أن العمليات نفسها تحدث فى كل من مرات الاستدعاءالحر والتداعى الحر . فكلمة « منضدة » تجعل معظم الناس يفكرون فى كلمة « كرسى » ، ومن السهل تذكر ما إذا كانت كلمة « كرسى » قد وردت فى قائمة الكلمات التى استمعنا إليها إذا تذكرنا أن كلمة « منضدة » وردت فيها أيضا .

ويوجد مقياس آخر للعلاقة يتوافر لنا من حالات **الاعتماد التتابعى Sequential dependencies** والتى تحدث فى مستويات عديدة من اللغة . فكل واحد منا قرأ قصة بو الشهيرة « حشرة الذهب » يعلم أن حروف اللغة الانجليزية لا تحدث بتكرار متساو . فالحرف (e) يظهر أكثر من غيره من الحروف . وعلى هذا إذا كان علينا أن نخمن أحد الحروف الناقصة فى فقرة من الانجليزية المعتادة فإن أفضل تخميناتنا يصبح الحرف (e) إذا تساوت جميع العوامل الأخرى . إلا أن دقة تنبؤنا تزداد زيادة كبيرة إذا علمنا أى الحروف يأتى قبل الحرف الناقص وبعده . فإذا رأينا الحرف (q) فإننا نعلم أن الحرف التالى لابد أن يكون (U) .

إلا أن الكلمات لا تتألف من مجموعات متتابعة من الحروف التى يمكن التنبؤ بها فحسب ، وإنما هى أيضا مرتبة فى متواليات قابلة للتنبؤ . فإذا رأيت كلمة (the) فإنك تتوقع أن تتبعها كلمة **People** أو **reasons** أو **car** وليس كلمات مثل **For** أو **Communicate** أو **electrify** . وباختصار فإنه توجد احتمالات متتابعة مختلفة بين الكلمات . وبالاضافة إلى هذا فإن الحال — كما هو الأمر بالنسبة للحروف ، إذا أتيح لك عدد أكبر من المفردات فى متوالية يزداد تنبؤك دقة . وقد ظهر فى بعض الأحيان اهتمام كبير **بالتقريبات الإحصائية للغة الانجليزية** . وكان مؤدى الفكرة أن السلاسل يمكن توليدها وتوصيفها كميا فى ضوء درجة تشابهها مع نص له معنى . وبينما يبدو ذلك معقدا ، إلا أنه فى واقع الأمر بسيط .

فالتقريب من الدرجة الصفرية إلى اللغة الانجليزية يمكن توليده بانتقاء كلمات من القاموس انتقاء عشوائيا ، بحيث يصبح لجميع الكلمات احتمال متكافىء فى الانتقاء . أما التقريب من الدرجة الأولى للغة الانجليزية يمكن توليده بانتقاء كلمات إنتقاء عشوائيا فى تناسب مع تكرار استخدامها فى اللغة المنطوقة . وعلى هذا فإن التقريب من الدرجة الأولى تتوافر فيه كلمات شائعة مثل 'a' و 'the' و 'house' أكثر من الكلمات غير الشائعة مثل 'al' و 'ston' و 'cutsh' . وفى التقريب من الدرجة الثانية للغة الانجليزية يتم التوليد تبعا لاحتمالات أزواج الكلمات الحقيقية فى هذه اللغة . وعلى هذا فإن زوجا مثل 'boy hits' أكثر احتمالا من زوج آخر مثل 'smoking staples' . ويمكن توليد تقريبات من درجات أعلى بنفس الطريقة . وعلى هذا فإن التقريب من الدرجة الخامسة يمكن أن يعتمد على احتمالات متواليات مختلفة مؤلفة من خمس كلمات . وكما يخطر على ذهنك فإن حساب تكرارات جميع السلاسل القائمة المؤلفه من خمس كلمات مستحيل تحقيقه فى جميع الأغراض العملية حتى بمعاونة الحاسبات الإلكترونية ذات السرعة الفائقة . وبدلا من ذلك يستخدم إجراء أقرب إلى اللعبة يتم فيه توليد سلاسل بدرجات مختلفة من الاقتراب إلى اللغة الانجليزية ولتوضيح ذلك تأمل التقريب من الدرجة الثالثة وكيف يمكن الوصول إليه . ففى هذه الحالة يتم انتقاء كلمتين متتابعتين إنتقاء عشوائيا من أحد الكتب . لنفرض أنهما كانتا 'From the' . نعرض هاتين الكلمتين على المفحوص ويطلب منه استخدامها فى جملة . لنفرض أنه أعطى الجملة الآتية 'The Farmer got milk from the cow' . ثم نعرض الكلمتين 'the cow' على المفحوص الثانى الذى يعطينا الجملة . 'The cow jumped over the moon' . ثم نعرض الكلمتين 'cow jumped' على مفحوص آخر ، وهكذا ، وهكذا . وبعد أن نرى أن عددا قليلا آخر من المفحوصين قد أعطيت لهم الفرصة فإن المجرب تصبح لديه السلسلة التالية المؤلفة من سبع كلمات كمثال على تقريب من الدرجة الثالثة للغة الانجليزية : 'from the cow jumped over the hill' . وفى الجدول ١١ – ٣ نعطى بعض التقريبات للغة الانجليزية على سبيل العينة (Miller & Selfridge, 1950) .

المواد غير اللفظية

على الرغم من أن معظم الدراسات التى أجريت على التعلم الإنسانى والذاكرة البشرية قد استخدمت مثيرات لفظية ، إلا أنه يوجد عدد لا يستهان به استخدم أنواعا مختلفة من المثيرات غير اللفظية ، وخاصة الصور التى يتزايد شيوعها فى السنوات القليلة الأخيرة .

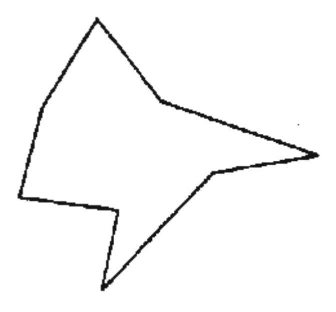
جدول ١١ – ٣ : عينات من تقريبات مختلفة للغة الإنجليزية

درجة التقريب	متوالية على سبيل العينة
0	byway consequence handsomely financier bent flux cavalry swiftness weatherbeaten extent
1	abilities with that beside I for waltz you the serving
2	was he went to the newspaper is in deep and
3	tall and thin boy is a biped is the beat
4	saw the football game will end at midnight on January
5	they saw the play Saturday and sat down beside him
7	recognize her abilities in music after he scolded him before
Text	the history of California is largely that of a railroad

المصدر : عن Miller & Selfridge, 1950 .

وقد قدم أتنيف وآرنولت Attneave & Arnoult (1956) معادلا مصورا للمقطع عديم المعنى ، فقد اقترحا بعض الطرق لبناء أشكال هندسية عشوائية . وفى بناء هذه الأشكال حدد الباحثان أولا مستوى التعقد (عدد « النقط » أو الأركان) ويتحدد موضع هذه الأركان ، والخطوط التى تصل بينها باستخدام جدول الأرقام العشوائية . وكمثال على شكل عشوائى يتكون من ٨ نقط انظر الشكل (١١ – ٣) . والأشكال المبنية عشوائيا يفترض فيها ، كما يفترض فى المقاطع عديمة المعنى ، أن تكون بلا معنى . إلا أنها ، مثل المقاطع عديمة المعنى أيضا ، ليست خالية من المعنى خلوا تاما . فالأشكال قد تذكر المفحوصين بأشياء رأوها خارج المعمل . ولزيادة فائدة الأشكال العشوائية لأغراض الاستخدام فى البحوث المعملية للتعلم كان من الضرورى تقويم ما فيها من قيم ترابطية ، كما فعل تماما جليز وآرشر بالنسبة للمقاطع عديمة المعنى . وقد قام بهذه المهمة فاندربلاس وكارفن Vanderplas & Carvin (1959) . وكانت الطريقة المستخدمة بسيطة ، فقد كان كل شكل يعرض لمدة ثلاث ثوان ثم يطلب من المفحوصين أن يذكروا إن كان الشكل يذكرهم بأى شيء أو موقف . وقيست القيمة الترابطية فى ضوء النسبة المئوية للمفحوصين الذين يسجلون ترابطات (تداعيات) له . وقد استخدمت الأشكال العشوائية فى دراسات عديدة . ومن النتائج النموذجية أن الأشكال ذات القيم الترابطية العالية يتم تذكرها أفضل من تلك التى تكون قيمها الترابطية منخفضة (Clark, 1968) .

وتوجد أنواع أخرى عديدة من الأشكال العشوائية المتاحة للاستخدام ، يتضمن بعضها خطوطا منحنية . وقد وصفها جيدا زوسن Zusne (1970) . إلا أنه على الرغم من أن الأشكال العشوائية كانت مفيدة خلال الفترة القصيرة منذ ابتكرت ، فإنه يوجد فى الوقت الحاضر اهتمام أكبر بأنواع المثيرات المصورة الأكثر واقعية مثل الصور الفوتوغرافية والرسوم والاسكتشات . وهذا التغير يتوازى مع الاستخدام المتزايد للمثيرات اللفظية الحقيقية أو « الصادقة إيكولوجيا » مثل الكلمات والجمل والفقرات كنقائض للمقاطع عديمة المعنى .



الشكل ١١ - ٣ : مثال على شكل عديم المعنى مؤلف من ٨ نقط .

ومن المهم الاحتفاظ فى الذهن بان الصور الحقيقية يمكن أن توصف عادة وصفا لفظيا مفصلا . وعلى هذا فإنها ، كالكلمات وخاصة كالأسماء العيانية أو المحسوسة التى لها تمثيل مزدوج فى الذاكرة ، قد يكون لها (أى للصور) تمثيل مصور ولفظى . وفى أى دراسة تستخدم مثيرات مصورة يكون على الباحث أن يحدد ، من بين ما يجب تحديدة ، الأهمية النسبية للتشفير اللفظى أو المصور (راجع مثلا Nelson & Brooks, 1973, Tuersky,)

وبالاضافة إلى المثيرات المصورة استخدمت أنواع عديدة أخرى من المثيرات فى بحوث التعلم . ولا يتوافر لنا الحيز لوصف هذه البحوث ، إلا أننا نستطيع القول بدرجة كافية من الصحة أن أى مثير يمكنك أن تفكر فيه قد استخدم فى بحوث الذاكرة . فقد بحثت النغمات (مثلا عند Massaro, 1972) والروائح (مثلا Engen & Ross, 1973) والمواضع المكانية (مثلا Gilson & Baddeley, 1969) وحركات الجسم (مثلا Keele & Ells, 1972 من بين الأمور الكثيرة الأخرى مما تمت دراسته .

طرق البحث فى التعلم اللغوى

من الضرورى فى تجربة التعلم عرض المادة على المفحوصين ثم اختبارهم بعد ذلك لمعرفة مقدار ما تعلموه . ويوجد عددا هائل من الشروط والظروف التى تعرض فيها المواد على المفحوصين ، والتى يتم إختبارهم فيها . وبالطبع نحن لا نستطيع أن نستغرقها جميعا ، وكل ما نستطيعه أن نقدم وصفا للطرق الأكثر أهمية . أما الطرق الأخرى الخاصة بمشكلات بذاتها أو تجارب بعينها فسوف نناقشها حين نأتى إليها .

التعلم التسلسلى

كانت التجارب الأولى فى ميدان التعلم اللفظى من نوع تجارب التعلم التسلسلى . فقد استخدم إبنجهاوس Ebbinghaus (1885) ما عرف فيما بعد بطريقة العرض الكامل . ومعنى ذلك أنه كان ينشر المجموعة الكاملة من المواد أمامه (فقد كان هو نفسه وحده المفحوص) قبل أن يبدأ التعلم . وكان يقرأ كل كلمة مرة واحدة فقط مع دقة مترونوم ثم يحاول الربط بينها وبين المفردة التالية بحيث إذا أعطى مفردة واحدة يمكنه أن يتوقع أو يبادر بالمفردة التالية بحيث إذا أعطى مفردة واحدة يمكنه أن يتوقع أو يبادر بالمفردة التالية . وعلى هذا فإنه على الرغم من طريقة العرض الكامل فإنه كان يتعلم بطريقة التوقع التسلسلى أو المبادرة التسلسلية Serial anticipation .

وتؤدى طريقة المبادرة التسلسلية إلى إحداث بعض الآثار الطريفة والمعقدة فى التعلم والتى تكشف شيئا عن طبيعة العمليات التى يستخدمها الإنسان حين يحاول الترابط (أو التداعى) بين المفردات اللفظية . إلا أنه يندر فى التجارب المعاصرة استخدام طريقة العرض الكامل ، وإنما حل محلها أن المفحوص يرى كلمة واحدة فى المرة الواحدة من خلال جهاز يمكن اعتباره آلة تدريس ميكانيكية أصلية ، وهى اسطوانة (أو دولاب) الذاكرة . وحين يرى المفحوص كلمة معينة معروضة فإنه يحاول تخمين أو توقع الكلمة التالية . وعلى هذا فإن كل مفردة تفيد كمثير لاستدعاء المفردة التالية . فمثلا قد تكون المفردة الأولى فى القائمة هى المقطع عديم المعنى SYJ ، وحين تبدأ القائمة يكون المثير لهذا المقطع هو إشارة البدء ، ولتكن علامة على هيئة نجمة ما . وفى المحاولات التالية حين يرى المفحوص إشارة البدء يفترض فيه أنه يحاول قول 'S-Y-J' . وقد يكون المقطع التالى LOZ . وحينئذ يقوم LOZ بوظيفة المثير للمفردة التالية ولتكن NEP وهكذا يستمر الحال طوال القائمة . وإذا استخدمت مقاطع عديمة المعنى فإن المفحوص يتهجى

المفردات ، أما إذا استخدمت كلمات انجليزية عادية فإن المفحوص لا يحتاج إلا إلى النطق بها فقط .

وقد استخدم إبنجهاوس فى قياس درجة التعلم طريقة **الاقتصاد Savings** . فقد توصل إلى أن المعدل الذى يتم به إعادة تعلم المادة إنما يعتمد على درجة جودة تعلمها أول الأمر . ويشير الاقتصاد إلى المقارنة بين مقدار الزمن أو عدد المحاولات المستغرقة فى إعادة تعلم شيء بالزمن أو المحاولات التى تطلبها الأمر فى التعلم الأصلى . وعلى هذا إذا احتاج التعلم ١٢ محاولة لإتقان مجموعة من المقاطع عديمة المعنى ، ثم احتاجت بعد ٢٤ ساعة إلى محاولتين فقط لإعادة تعلم نفس المجموعة فإنه يكون لدينا دليل على الاحتفاظ خلال الفترة الزمنية الوسيطة . وهذه الطريقة حساسة للغاية (Nelson, 1978) ، فقد يحدث اقتصاد كبير بينما لا يستطيع المفحوص استدعاء أية مفردة استدعاء مباشراً - بل حتى حينما يعجز المفحوص فى المحاولة الأولى لإعادة التعلم عن أن يستدعى أية مفردة استدعاء صحيحا .

وإحدى الطرق للتعبير عن التحسن فى إعادة التعلم هى حساب درجة الاقتصاد ، والتى تعكس مقدار الزمن وعدد التكرارات المتقصدة فى إعادة التعلم بمقارنته بمقدارهما فى التعلم الأصلى . ويعبر عنها بالمعادلة الآتية .

$$\text{النسبة المئوية للاقتصاد} = \frac{\text{عدد محاولات التعلم الأصلى} - \text{عدد محاولات إعادة التعلم}}{\text{عدد محاولات التعلم الأصلى}} \times ١٠٠$$

والصعوبة الجوهرية فى تقبل بيانات الاقتصاد كدليل على الاحتفاظ هى أن الناس يتعلمون كيف يتعلمون . فحتى حينما يتعلم الشخص قائمتين مختلفتين ولكن متكافئتين ، إحداهما بعد الأخرى فإن القائمة الثانية يتم تعلمها فى زمن أقل من القائمة الأولى . ولا يتوافر لنا دليل على الاحتفاظ إلا فى حالة واحدة فقط وهى حين تكون إعادة تعلم قائمة أصلية أسرع من تعلم قائمة ثانية جديدة .

وقد أدان النقاد - ولهم الحق فى ذلك - الاستخدام غير المميز لمقياس النسبة المئوية للاقتصاد كمقياس مقارن للاحتفاظ حين تختلف المواد فى الصعوبة . ومع ذلك فإن هذا المقياس للاحتفاظ (أو الحفظ) يوفر لنا وسيلة مقبولة لمقارنة المواد التى تتطلب نفس العدد من المحاولات أو نفس المقدار من الوقت اللازم للتعلم لأول مرة . وبعبارة أخرى فإنه قد يستخدم فى تحديد كيف يتغير الاحتفاظ بمرور الزمن أو المبادرة غياب الممارسة . ولك أن تلاحظ أن استخدام هذا المقياس لا يقتصر على طريقة التوقع التسلسلية .

الاستدعاء الحر

قد تكون أبسط الطرق لاختبار آثار دراسة مجموعة ما من المواد اللفظية هى طلب الاستدعاء الحر . وفى أى تجربة نموذجية تعرض على المفحوص قائمة مرة واحدة أو أكثر . فإذا عرضت القائمة عدة مرات فإن ترتيب المفردات قد يكون ثابتا ، وقد يتغير من عرض إلى آخر . وبعد عرض القائمة يطلب من المفحوص ببساطة أن يسجل أكبر عدد ممكن من الكلمات دون مراعاة للترتيب فى فترة زمنية محددة ولتكن ثلاث دقائق . وهذا الأسلوب يركز تركيزا شديدا على تيسر المادة واتاحتها . ومثل هذه الاختبارات الخاصة بالاستدعاء قد تعطى بعد كل عرض كامل للقائمة أو على نحو أقل تكرارا إذا كان هذا يلائم غرض المجرب .

وحين يستخدم الاستدعاء الحر مع المواد اللفظية فإنه يتضمن عادة استجابات منطوقة أو مكتوبة . ومع ذلك فإن الأنواع المختلفة من المواد تتطلب أنواعا مختلفة من الاستدعاء . ففى دراسة الذاكرة المصورة مثلا قد نطلب من المفحوصين رسم المفردات التى عرضت عليهم .

وتوجد صورة أخرى لطريقة الاستدعاء الحر تسمى الاستدعاء بالتلميح **Cued recal** ، وفى هذه الطريقة يعطى منبه **Cue** أو دلالة **Clue** وقت الاختبار بحيث يعين المفحوص على استدعاء بعض المفردات التى سبق عرضها . واستخدمت لهذا الغرض منبهات عديدة .ومن ذلك لو افترضنا مثلا أن القائمة كانت تتألف من الكلمات التالية : **bus, maple, terrier, pine, spaniel, car, train, poodle, oak** . فعند الاختبار قد يسأل المفحوصون أن يسجلوا قائمة بأسماء الأشجار والكلاب والمركبات التى عرضت عليهم . وهذا مثال على منبه الفئة . وأحيانا ما تعطى منبهات معينة بعد أن يتذكر المفحوصون كل ما يستطيعون عن طريق الاستدعاء الحر . ولعلك تلاحظ أن طريقة التوقعات أو المبادرة التسلسلية عند إبنجهاوس هى نوع من الاستدعاء بالتلميح .

التعلم الترابطى المزدوج

قد تكون أكثر طرق العرض شيوعا فى الاستخدام فى معمل التعلم اللفظى طريقة الترابطات المزدوجة (أو الاقترانات الثنائية) . فهذه التجربة تستخدم لأسباب كثيرة ، منها أنها تعتبر فى العادة ممثلة لأنواع كثيرة من المشكلات التى يواجهها الأفراد عند

اتقانهم المواد اللفظية . تأمل مثلا تعلم مفردات من كلمات لغة أجنبية باستخدام الطرق التقليدية تجد أن السمة الجوهرية هي المزاوجة بين كلمات اللغة الانجليزية وكلمات اللغة الأجنبية ، بحيث أنه حين تعرض الكلمة الأجنبية فإن معادلها في اللغة الانجليزية يرد مباشرة إلى الذهن ومع ذلك فإن الدافع الأعظم وراء استخدام طريقة الترابطات المزدوجة هو دافع نظرى ، فهي المثال النموذجي لوجهة النظر التقليدية للترابط (أو التداعى) ، فأحد جزئى زوج المفردات يقوم بدور المثير ، ويقوم الجزء الثانى بدور الاستجابة . ومن وجهة الاجراءات التجريبيه فإن طريقة الترابطات المزدوجة تسمح لنا يعض التحكم فى آثار الاستجابة الصريحة فى التعلم ، لأنه بينما يجب أن يتعلم المفحوصون كلتا المفردتين فى زوج واحد ، إلا أنهم لا يحتاجون لأكثر من تعلم التعرف على مفردة المثير وعليهم أن يكونوا قادرين بالفعل على إنتاج مفردة الاستجابة .

ومن المعتاد فى تجربة المعمل أن يطلب من المفحوصين تعلم مجموعة من أزواج المثيرات والاستجابات . وأى عدد من هذه الأزواج يؤلف قائمة . ويتعرض المفحوصون لهذه القائمة على نحو أشبه بأسلوب البطاقة الومضية الشائع . فهمْ يرون أول الأمر مفردة المثير ، ثم مفردتى المثير والاستجابة معا . وفى المرة التالية تظهر مفردة المثير ويفترض فى المفحوص أن ينتج الاستجابة الصحيحة قبل أن يظهر المثير والاستجابة معا . وكل عرض كامل للقائمة يعتبر محاولة . وبالطبع فإن المفردات تعرض بترتيبات مختلفة فى كل محاولة . ويعرف هذا بطريقة المبادرة أو التوقع .

وتوجد صورة أخرى تتمثل فى عرض المجموعة الكلية من الأزواج ، أولا ، ثم يسأل المفحوص أن يستدعى الاستجابات عند عرض المثيرات واحداً بعد الآخر . وتعرف هذه بطريقة الدراسة – الاختبار . ومن الطريف أن نذكر أنه فى ضوء معدل التعلم لا توجد فروق تستحق الذكر بين الطرق التى تتم بها الممارسة **(Lockhead, 1962, Battig, 1961)** . وهذه النتيجة تثير الدهشة لأن طريقة العرض الكامل لا تزود المفحوص بمعرفة بالنتائج إلا بعد دراسة السلسلة الكلية من المفردات . وكثير من مطورى برامج التدريس يفترضون أن المعرفة المباشرة بالنتائج تفيد التعلم ، إلا أن هذا ليس الحال – فيما يبدو – بالنسبة للتعلم الترابطى المزدوج .

التعـرف

تتطلب الطرق السابقة جميعا من المفحوص أن يعيد إنتاج مواد التعلم . وبالاضافة إلى هذا توجد الطريقة الهامة المسماة بالتعرف **recognition** . ولاختبارات التعرف صورتان

شائعتان فى الاستخدام فى الوقت الحاضر . أولهما طريقة الاختيار الجبرى Forced-Choice وفيها يكون على المفحوص أن ينتقى البديل الصحيح من بين بديلين أو أكثر . ومن ذلك مثلا السؤال التالى :

ما هو اسم الكتاب الثالث فى الإنجيل من بين ما يأتى ؟

١ - سفر الخروج

٢ - سفر اللوياثان

٣ - سفر ثنية الاشتراع

وفى طريقة نعم - لا يقرر المفحوص ما إذا كانت مفردة معينة تتجاوز عتبة « التقبل » . ومن ذلك مثلا السؤال التالى .

هل سفر اللوياثان هو الكتاب الثالث فى الإنجيل ؟ (نعم - لا) .

وتوجد فى مقاييس التعرف خصائص طريفة استخدمت بكثرة فى بعض المحاولات التى بذلت لبناء نماذج لعمليات الذاكره (راجع مثلا Kintsch, 1977 ، الفصل الخامس) .

ويعتبر التعرف فى العادة أكثر حساسية من الاستدعاء ، لأنه يظهر فى الأغلب الاحتفاظ بينما يعجز الاستدعاء عن ذلك . وهو يختلف عن الاستدعاء فى أن البدائل تعرض على المفحوص لتقويمها ، ولا يتطلب الأمر من المفحوص أن يقوم بتوليدها بنفسه . وعلى هذا فإن التعرف لا يعتمد إلا قليلاعلى إتاحة الاستجابة أو معرفة الوضع التسلسلى ، أو عمليات الاسترجاع والاستفادة المركبة . وغالبا ما يعتبر التعرف مقياسا نقيا للتخزين أو المدى الذى يميز فيه الناس بين المفردات التى سبق عرضها عليهم (Postman & Rau, 1957) . إلا أن هذه الاتجاهات التقليدية إزاء التعرف تتعرض فى الوقت الحاضر للنقض فى ضوء بعض النتائج الحديثة التى سنضعها فى أجزاء لاحقة من هذا الكتاب .

ويشير التعرف إلى طريقة من طرق اختبار الحفظ أو الاحتفاظ ولا يشير إلى أى طريقة معينة من طرق عرض المثيرات . وعلى هذا يمكن استخدامه بدلا من الاستدعاء بعد عرض قائمة مرة واحدة أو عدة مرات . كما يمكن أن يستخدم فى اختبار الاحتفاظ بالمعلومات المتعلمة فى مهمة من نوع الترابط المزدوج . فبعد أن يعرض على المفحوص مفردة مثل D A X- 12 يمكن أن يعرض عليه D A X- 12 , D A X- 21 ثم يطلب منه أن يحدد أيهما هو الصحيح . ومن الواضح أيضا أن التعرف طريقة مثالية لاختبار الاحتفاظ بالمثيرات غير اللفظية كالصور .

طرق أخرى

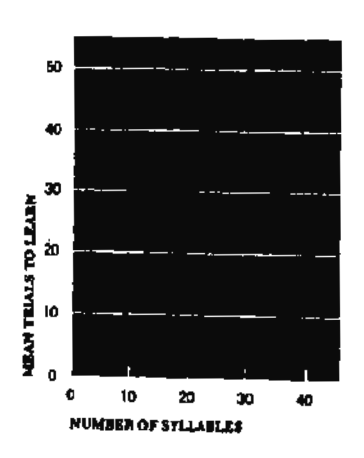
توجد بالطبع طرق عديدةللعرض والاختبار يمكن استخدامها فى المعمل ، إلا أن ما ناقشناه حتى الآن يعد الطرق الأساسية . وتنشأ وتتطور فى جميع الأحيان طرق جديدة وصور مختلفة من الطرق القديمة ، وسوف نناقشها حين نتعرض لها .

نتائج البحث فى التعلم اللفظى ومشكلاته

نصف هذا القسم ونناقش بعض النتائج الامبريقية الرئيسية فى ميدان التعلم اللفظى ، كما نناقش بعض المسائل النظرية الهامة .

العلاقة بين الطول والصعوبة

ظهر منذ أيام إبنجهاوس أن صعوبة تعلم قائمة ما تتزايد بطريقة غير متناسبة مع طول هذه القائمة . وكانت نتائج إبنجهاوس حول هذا الموضوع واضحة . فباستخدام نفسه كمفحوص تعلم قوائم تتألف من مفردات عددها ٧ ، ١٢ ، ١٦ ، ٢٤ ، ٣٦ . وللتحقق من الثبات استخدمت قوائم عديدة من أطوال مختلفة . وفى هذه الدراسة كان يتم تعلم كل قائمة بطريقة التوقعات التسلسلية وصولا إلى محك محاولة واحدة بدون أخطاء . ويوضح الشكل ١١ – ٤ النتائج .



الشكل ١١ – ٤ : متوسط عدد المحاولات لتعلم قائمة ما كدالة لعدد المقاطع عديمة المعنى التى تتألف منها القائمة (Ebbinghaus طبعة 1964) .

فمع قوائم تتألف من ٧ مفردات توصل إبنجهاوس إلى الاتقان بعد محاولة واحدة فقط ، أما مع القوائم التى يبلغ طولها خمسة أمثال هذه القائمة (٣٦ مفردة) فإن الأمر تطلب منه ٥٥ محاولة . فإذا اتخذنا عدد المحاولات مؤشرا على الصعوبة فإن زيادة الطول بمعدل مقداره خمسة أمثال أنتج زيادة فى الصعوبة بلغت ٥٥ مثلا .

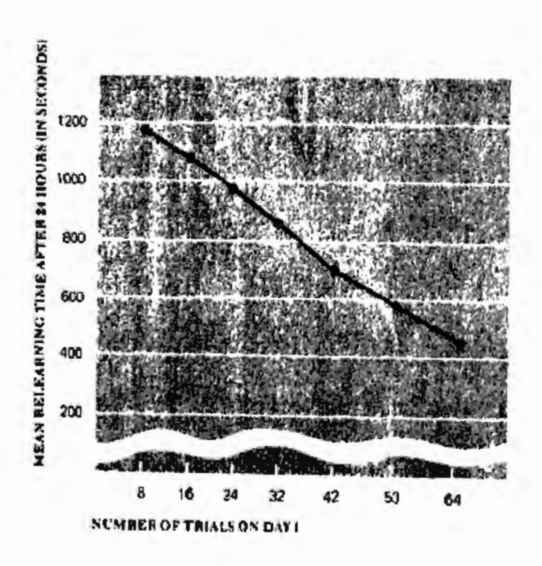
وعلى الرغم من أن القوائم الطويلة أصعب فى تعلمها إلا أنها يتم الاحتفاظ بها أفضل من القوائم القصيرة . وقد يرجع هذا جزئيا إلى حقيقة أن القوائم الطويلة تتلقى فى تعلمها مقادير من الممارسة أكبر من القوائم القصيرة للوصول إلى نفس المحك . وقد اقترح وودورث Woodworth (1938) سببا إضافيا هو أن القوائم الطويلة أصعب فى تعلمها ولهذا فإن المفحوصين يبحثون عن علاقات ذات معنى بين مفردات القائمة بينما القوائم القصيرة قد يتم تناولها بتأهب التعلم « الصم » .

الزمن والتعلم

كان إبنجهاوس أول من بحث العلاقة بين درجة التعلم والزمن المكرس ولمهمة التعلم . وفى هذا استخدم عددا كبيرا من القوائم تتألف جميعا من ١٦ مقطعا عديم المعنى ، واستخدم هذه القوائم فيما اسماه « المهام المزدوجة double tasks » . ومعنى هذا أنه كان يقضى الوقت فى أحد الأيام فى تعلم قائمة معينة بطريقة التوقعات التسلسلية ، وبعد ٢٤ ساعة يعيد تعلم نفس القائمة وصولا إلى محك محاولة واحدة بدون أخطاء . وفى هذه الحالة يعتبر المتغير التابع المقدار الفعلى من الزمن المطلوب لاتقان القائمة فى اليوم الثانى . أما المتغير المستقل فهو عدد المحاولات المخصصة للقائمة فى اليوم الأول (تفاوت عددها فبلغ ٨ ، ١٦ ، ٢٤ ، ٣٢ ، ٤٢ ، ٥٣ ، أو ٦٤ ، محاولة) . ويظهر من الشكل ١١ – ٤ أن إبنجهاوس استغرق فى المتوسط حوالى ٣١ محاولة لتعلم قائمة تتألف من ١٦ مفردة . وعلى هذا فإن مدى المحاولات المستخدمة فى هذه التجربة والذى يمتد من ٨ إلى ٦٤ ، يبدأ من عدم الاتقان الكامل للقائمة إلى الافراط الملحوظ فى تعلم القائمة . وتتضح البيانات من الشكل ١١ – ٥ ، وفيه تبدو الدالة خطية بشكل ملفت للنظر . وتشير هذه النتائج ، من بين ما تشير إليه ، إلى أن المحاولات المبذولة فى الافراط فى التعلم ليست ضائعة . فبعد اتقان القائمة لا تؤدى المحاولات الاضافية إلى تحسين دقة

الأداء ، إلا أن آثار مثل هذه المحاولات ، رغم هذا ، تظهر على هيئة اقتصاد بعد مرور ٢٤ ساعة . وإذا عبرنا عن هذا القول كيفيا فإن كل تكرار فى اليوم الأول وفر على إبنجهاوس ١٢,٧ من الثوانى فى اليوم الثانى .

وقد نقول إن إبنجهاوس كان « محظوظا » حين وجد العلاقة الخطية بين زمن التعلم ومقداره . ويرجع مصدر اغتباطه إلى اختياره لزمن إعادة التعلم (أى الاقتصاد) باعتباره مقياسه لمقدار التعلم . إلا أن المقاييس الأخرى لا تظهر بالضرورة علاقة خطية بين الزمن والتعلم . ومن ذلك مثلا إننا لو افترضنا أن إتقان قائمة تتألف من ١٦ مفردة يظهر مثلى المقدار المطلوب لاتقان قائمة تتألف من ٨ مفردات ، فإن القائمة المكونة من ١٦ مفردة يجب أن تستغرق فى تعلمها وقتا يصل إلى مثلى الوقت المطلوب لتعلم القائمة المؤلفة من ٨ مفردات . إلا أن هذا الافتراض غير صحيح كما تؤكد ذلك النتائج المبنية فى الشكل ١١ — ٤ .



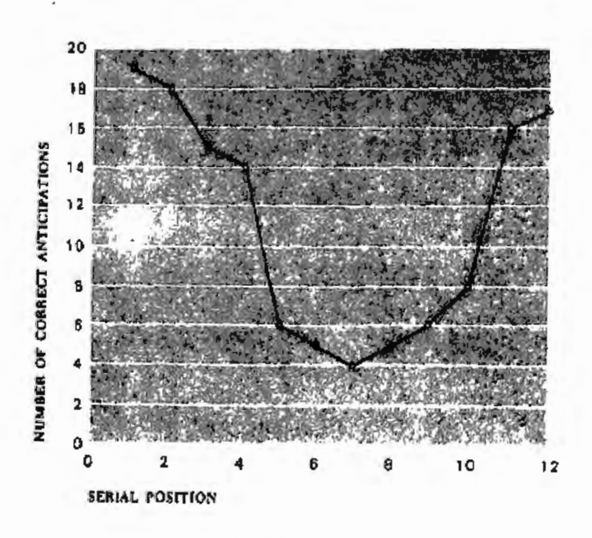
الشكل ١١ — ٥ : الزمن المطلوب لإعادة تعلم قائمة بعد إرجاء طوله ٢٤ ساعة ، كدالة لمقدار الممارسة الأصلية للقائمة (معتمد على بيانات وردت فى Ebbinghaus طبعة 1964) .

مبدأ الزمن الكلى : توجد علاقة أخرى بين الزمن والتعلم تتجاوز مدى واسعا من الشروط وتعرف بمبدأ **الزمن الكلى total time** ، وتقرر أن مقدارا ثابتا من الزمن يعد ضروريا لتعلم مقدار ثابت من المادة بصرف النظر عن عدد المحاولات التى يقسم عليها هذا الزمن . ومن البراهين المبكرة على مبدأ الزمن الكلى ما قدمه بوجيلسكى Bugelski (1962) . فقد طلب بوجيلسكى من مفحوصيه أن يتعلموا ثمانية أزواج من المقاطع عديمة المعنى إلى محك الوصول إلى مبادرتين متتابعتين صحيحتين لكل زوج . وقسم المفحوصون إلى خمس مجموعات اختلف مع كل منها زمن عرض الأزواج ، فكان مقداره لكل زوج ٦ ، ٨ ، ١٠ ، ١٢ ، ١٩ ثانية على التوالى . وقد وجد بوجيلسكى أنه توجد فروق دالة بين المجموعات فى عدد المحاولات للوصول إلى المحك . ومن ذلك أن مجموعة الـ ١٩ ثانية احتاجت إلى ٣,٣ من المحاولات ، بينما احتاجت مجموعة الـ٦ ثوانى إلى ١٠,٢ محاولة . وكانت النتيجة الحاسمة أنه لا يوجد فرق دال فى الزمن الكلى للتعلم ، حيث حسب هذا الزمن الكلى للتعلم بضرب عدد المحاولات فى زمن العرض للمحاولة الواحدة . وفى حالة الشروط المذكورة فيما سبق فإن الزمن الكلى لتعلم زوج واحد هو ٦١,٢ ثانية بالنسبة لمجموعة الثوانى الست ، و ٦٢,٧ ثانية لمجموعة الثوانى التسع عشرة . ولكى يحصل القارىء على استعراض للاختبارات الأخرى لمبدأ الزمن الكلى يمكنه الرجوع إلى كوبر وبانتل Cooper & Pantle (1967) .

ويرى بادلى Baddeley (1967) أن مبدأ الزمن الكلى من قواعد الخبرة العملية أكثر منه قانونا ثابتا من قوانين الطبيعة . ولتدعيم رأيه يذكر مثالا متطرفا يفترض فيه أن المفحوص عليه أن يتعلم قائمة تتألف من ٢٠ مفردة ، فإنه إذا رأى المفردة الأولى لمدة خمس دقائق والمفردات التسع عشرة الأخرى لمدة ثانية واحدة لكل منها ، فإن من المستحيل عليه أن يتعلم نفس القدر الذى يتعلمه حين تعرض جميع الكلمات بمقدار متساو من الزمن لأنه لا تتوافر له طريقة فعالة للاستفادة من الدقائق الخمس التى اتيحت له عند عرض المفردة الأولى . ويذكر بادلى استثناءات أخرى لمبدأ الزمن الكلى ، إلا أن من المهم أن نذكر أن هذا المبدأ البسيط يصدق على مواقف كثيرة .

اثار الوضع التسلسلى

من المحددات الأكثر قوة لصعوبة التعلم أو التذكر بالنسبة لمفردة بذاتها الوضع التسلسلى الذى تحتله هذه المفردة فى القائمة موضوع التعلم . ويوضح الشكل ١١ - ٦ النتائج المعتادة من إحدى التجارب التى استخدمت طريقة التوقعات التسلسلية لقائمة تتألف من ١٢ مفردة . ويوضح هذا الشكل أن عدد الاستجابات الصحيحة أثناء ممارسة القائمة للوصول إلى الاتقان كدالة لموضع المفردات داخل القائمة . وقد وجد أن

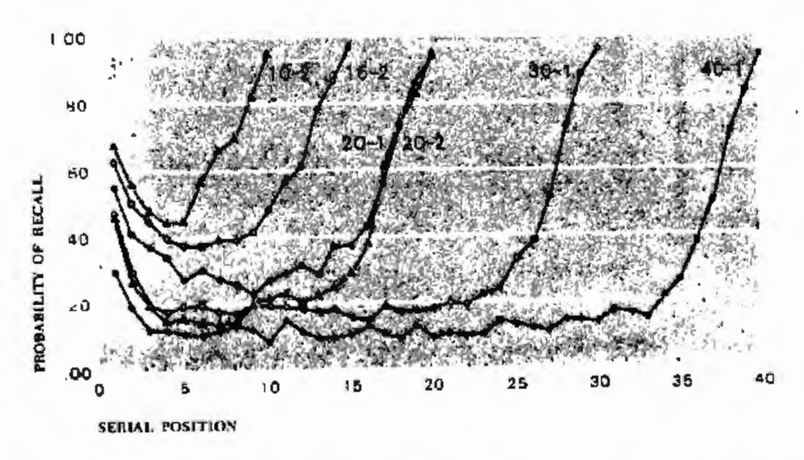


الشكل ١١ - ٦ : نتائج من تجربة افتراضية فى مجال التعلم التسلسلى .

أكبر عدد من الاستجابات الصحيحة يحدث فى بداية القائمة ، وأقلها ما يقترب من المنتصف ، أما نهاية القائمة فتنتج عددا من الاستجابات الصحيحة يكاد يقترب من البداية . وبيانات الوضع النسبى منتظمة على نحو يبدو من السهل إيجاد تفسير بسيط له . ومع ذلك فإن عددا من النظريات لا يزال ينافس بعضه بعضا بعد انقضاء ما يقرب من مائة عام على ظهور البحث الأصلى لإبنجهاوس (راجع على سبيل المثال **Harcum. 1970**) . والحقيقة هى أن التعلم الصم القائم على التوقعات التسلسلية قد يكون النوع الأول من التعلم اللفظى الذى تمت دراسته معمليا إلا أنه ليس بحال من الأحوال أبسط أنواع التعلم .

وتتضمن تجارب الاستدعاء الحر أيضا دوال منتظمة للوضع التسلسلى . ويعرض الشكل ١١ – ٧ بيانات من دراسة للاستدعاء الحر **المتوسط** . وتتألف التجارب من هذا القبيل **(Murdock 1962)** من كلمات انجليزية شائعة غير مرتبطة . وتعرض كل واحدة منها على حدة فى المرة الواحدة ، وبعد عرض واحد للقائمة الكاملة يطلب من المفحوصين أن يستدعوا أكبر عدد من الكلمات يستطيعون استدعاءه بأى ترتيب .

وكانت القوائم متشابهة فيما عدا أنها اختلفت فى عدد المفردات من ١٠ إلى ٢٠ . وتوضح النتائج فى الشكل ١١ – ٧ شكلا مقوسا مميزا بالنسبة لجميع المنحنيات . فالمفردات الأكثر احتمالا فى الاستدعاء هى تلك التى تقع فى نهايات القوائم ، ولم تختلف كثيرا احتمال المفردات الثلاث الأخيرة فى القوائم من مختلف الأطوال . أما المفردات التى تقع فى المنتصف فكانت الأقل احتمالا فى الاستدعاء ، وعلى هذا فإن احتمال الاستدعاء يكون أكبر ما يكون عند النهاية ، يليه ما عند البداية ، أما الأقل احتمالا فهو موضع المنتصف ، وهذا كله بصرف النظر عن طول القوائم .

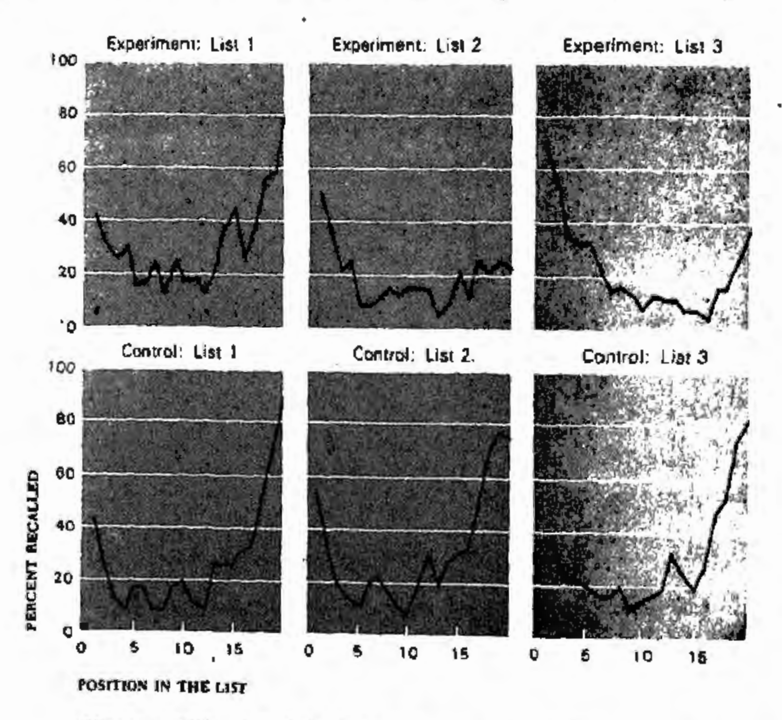


الشكل ١١ – ٧ : احتمال الاستدعاء فى الاستدعاء الحر كدالة للوضع النسبى للمفردات فى القائمة الأصلية . ويدل العدد الأول فى وصف الشرط على عدد الكلمات فى القائمة (١٠ ، ١٥ ، ٢٠ ، ٣٠ ، ٤٠) ، أما العدد الثانى (١ أو ٢) فيدل على عدد الثوانى الذى عرضت فيه كل كلمة .

وتختلف منحنيات الأوضاع التسلسلية هذه تبعا لطبيعة المادة وطبيعة الممارسة ففى الشكل ١١ – ٧ نجد أن المفردات الأكثر احتمالا فى الاستدعاء هى تلك التى تكون آخر ما يعرض . فأثر الحداثة **recency effect** هذا ، كما يسمى عادة ، هو بكل تأكيد نتاج

قدرة المفحوصين على « فصل » المفردات من الذاكرة الأولية قبل أن تختزن هذه المعلومات فى صورة شبه دائمة فى ذاكرة المدى الطويل (وسوف يناقش هذا بمزيد من التفصيل فى الفصل ١٣) . وإذا أرجىء الاستدعاء ، وخاصة إذا أقحمت مهمة أخرى بين العرض والاستدعاء ، فإن أثر الحداثة هذا يختفى (Glanzer & Cunitz, 1966) . ومع هذا فإن من الممكن إزالة أثر الحداثة ، وكذلك تغيير خصائص أخرى للاستدعاء ، عن طريق تناول قائمة الكلمات التى يجب استدعاؤها على هيئة بنية . ولعلك تذكر أن القوائم التى رسمت لها المنحنيات المبنية فى الشكل ١١ – ٧ تتألف من كلمات غير مرتبطة . أما إذا طلبنا من الناس أن يستدعوا قوائم فيها اعتماد تتابعى فإنهم (١) يميلون إلى استدعاء القائمة حسب نظام العرض ، و (٢) لا يقومون باستدعاء أكثر للمفردات القليلة الأخيرة فى الترتيب (Deese & Kaufman, 1957) .

ومن الممكن أيضا تغير العلاقة بين نظام الاستدعاء واحتمال حدوثه عن طريق التعليمات . وتوضح المنحنيات فى الشكل ١١ – ٨ ذلك . ففى هذه التجربة عرضت على المفحوصين قوائم تتألف من ٢٠ كلمة انجليزية شائعة ولكن غير مرتبطة . وأتيح



الشكل ١١ – ٨ : منحنيات الوضع المتسلسل فى الاستدعاء كدالة للتعليمات (Deese, 1957) .

لجميع المفحوصين التدرب على أربع قوائم ممارسة باستخدام التعليمات العادية للاستدعاء الحر . أما القوائم الثلاث التالية فكانت ذات أهمية خاصة ، فقد استمر مفحوصو المجموعة الضابطة فى الأداء باستخدام التعليمات المعتادة للاستدعاء الحر ، أما مفحوصو المجموعة التجريبية فقد مروا بالمراحل الآتية . ففى قائمة الاختبار الأولى لم يتلق هؤلاء المفحوصون أية تعليمات خاصة قبل العرض ، وافترض فيهم أنهم سوف يستدعون المفردات كما ترد على الذهن . وكانت النتيجة كما هو متوقع ، أن منحنى الوضع التسلسلى عندهم لم يختلف عن منحنى المجموعة الضابطة . أما فى القائمة التجريبية الثانية فقد أخبر المفحوصون فى المجموعة التجريبية بعد العرض أن عليهم استدعاء الكلمات بحسب نظام العرض . وكانت النتيجة زوال أثر الحداثة ، ولكن عليك أن تلاحظ أن استدعاء المفردات القريبة من بداية القائمة ظل على حاله . وفى القائمة التجريبية الثالثة كان المفحوصون يعرفون مقدما أن عليهم الاستدعاء حسب نظام العرض . وكانت النتيجة زيادة الميل لاستدعاء كلمات أكثر عددا من بداية القائمة ، وهو ما يسمى فى الأغلب أثر الأولية **primacy effect** .

آثار الانتقال

قد يكون التعميم الأكثر أهمية حول التعلم اللفظى هو أن مسار التعلم يتأثر بالتعلم السابق للمرء . وإحدى طرق دراسة آثار التعلم السابق فى اكتساب بعض المواد استخدام تجربة **الانتقال** ، وهى التى يكون فيها كل من التعلم السابق والتعلم اللاحق تحت التحكم .

والسؤال الجوهرى الذى تجيب عنه تجربة الانتقال هو إلى أى حد تؤثر الخبرة السابقة فى التعلم اللاحق . ويتطلب تصميم تجربة الانتقال وجود مجموعتين من المفحوصين إحداهما تمارس مهمة تمهيدية سواء لفترة زمنية محددة أو حتى الوصول إلى محك معين ، ثم تختبر فى إكتساب . مهمة ثانية . أما المجموعة الثانية من المفحوصين فتتعلم المهمة الثانية فقط . ويوصف الانتقال بأنه موجب إذا تعلمت المجموعة التجريبية أسرع من المجموعة الضابطة ، ويوصف بأنه سالب إذا كان أداؤها أسوأ . وتتطلب هذه التجربة ألا تختلف المجموعتان فى القدرة عند البداية . ويتحقق التكافؤ بين المجموعتين بالتوزيع العشوائى للمفحوصين عليهما . ويلخص الجدول ١١ - ٤ الشروط الأساسية لهذه التجربة .

جدول ١١ - ٤ : التصميم التجريبى لدراسة الانتقال .

المجموعة	الخطوة ١	الخطوة ٢
التجريبية	تعلم أ	تعلم ب
الضابطة	فترة راحة	تعلم ب

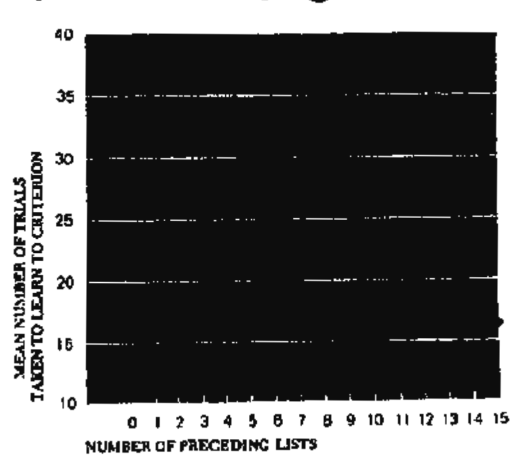
وفى بحوث الانتقال يتم التمييز بين المصادر العامة والخاصة للانتقال . ويوصف الانتقال بأنه خاص إذا كان يعزى إلى علاقات يمكن تعيينها تدل على التشابه بين المثيرات أو / والاستجابات المستخدمة فى المهام المتتابعة . أما الانتقال العام فهو فئة شاملة لأى آثار إنتقالية لا يمكن البرهنة على أنها ذات أصل خاص . لنفرض مثلا أن أحدنا أراد أن يحدد ما إذا كان تعلم اللغة الأسبانية يفيد فى التعلم التالى للغة رومانسية (أى ناشئة عن اللاتينية) أخرى كاللغة الفرنسية . فى هذه الحالة يمكن استخدام تصميم الانتقال المعتاد ، فتقضى المجموعة التجريبية عاما فى تعلم الأسبانية - بينما لا تفعل المجموعة الضابطة ذلك ، وفى العام التالى تتعلم المجموعتان اللغة الفرنسية . لنفرض أيضا أن الاختبار خلال العام الثانى تبين أن المجموعة التجريبية قد تعلمت أسرع ، فعلا ما يدل هذا ؟ من المؤكد أن البيانات لا تحسم مسألة ما إذا كان تعلم لغة رومانسية ييسر بشكل خاص تعلم لغة رومانسية أخرى ، فربما استطاع طلاب المجموعة التجريبية أن يكتسبوا بعض المهارات العامة للدراسة عند تعلم اللغة الأولى دون أى شىء يخص السمات المشتركة بين اللغتين . وقد يفيد أن تتوافر لنا مجموعة ضابطة أخرى يتعلم مفحوصوها لغة غير رومانسية ، كاللغة الروسية خلال الخطوة الأولى من التجربة ثم يتعلمون اللغة الفرنسية فى الخطوة الثانية . فإذا وجدنا أن الطلاب الذين تعلموا الروسية كانوا على نفس المستوى من جودة إكتساب اللغة الفرسية كزملائهم الذين تعلموا اللغة الأسبانية ، فإننا نستنتج أن الانتقال الناجم عن تعلم الأسبانية ليس إلا انتقالا عاما ، بينما لو أن المجموعة التى تعلمت الروسية أدت على نفس الدرجة من السوء كزملائها الذين لم يتعلموا أية لغة ، فإن الانتقال الحادث عن تعلم الأسبانية يمكن أن يكون خاصا بالسمات المشتركة بين اللغتين الفرنسية والأسبانية .

ويتحدد الانتقال العام تحديدا فضفاضا ، ومع ذلك فإن من الممكن التمييز بين فئتين فيه هما : الحمو وتعلم طريقة التعلم . ويشبه الحمو التسخين السابق لأداء المهارة

الحركية . ويشمل هذا الحمو أشياء كثيرة مثل التوافق لإيقاع دولاب الذاكرة ، والوصول إلى الوضع الأمثل للانتباه للمواد الواجب تعلمها . وتحدث مثل هذه التوافقات فى المحاولات الأولى ثم تختفى بسرعة (خلال ساعة أو ساعتين) بعد نهاية الممارسة (Thune, 1950, Hamilton, 1950) . وحتى المهام غير المرتبطة مثل تخمين الألوان يمكن أن تؤدى إلى حمو المفحوصين فى تعلم تال إذا عرضت المحاولات بنفس المعدل المستخدم فى تعلم المقاطع عديمة المعنى (Thune, 1950) .

ويؤدى تعلم كيفية التعلم إلى نتائج تظهر فى صورة تغير أكثر دواما . فكما ذكرنا فى الفصل الثامن نقول إن تعلم كيفية التعلم هو إكتساب لمهارات تعلم مع الممارسة . ففى دراسة قام بها وارد Ward (1937) تعلم المفحوصون ١٤ قائمة مختلفة متتابعة من الترابطات المزدوجة . وتوضح بيانات الشكل ١١ - ٩ نقصا كبيرا فى عدد المحاولات المطلوبة تعلم القائمة نتيجة للممارسة . ولأن القوائم كانت مختلفة فإن التحسن فى التعلم لا يمكن إرجاعه إلى مفردات بذاتها ، وإنما إلى مهارات مفيدة لتعلم أى قائمة من مقاطع عديمة المعنى . فتعلم كيفية التعلم هو ظاهرة عامة ، تظهر حتى عند الحيوانات .

وفى فئة الانتقال الخاص يعد التشابه أكثر الموضوعات حظا من البحث . وتعد طريقة الترابطات المزدوجة أكثر الطرق شيوعا فى الاستخدام فى مثل هذه البحوث لأنها تسمح بمعالجة مستقلة للتشابه بين المثيرات والاستجابات . ويوضح الجدول ١١ - ٥ الصور الخمس المختلفة للتعلم الترابطى المزدواج التى شاعت كثيراً فى بحوث الانتقال .



الشكل ١١ -٩ : متوسط عدد المحاولات المطلوبة لتعلم قائمة كدالة لعدد القوائم التى سبق تعلمها (Ward, 1937)

جدول ١١ – ٥ : عينات من قوائم تمثل القوائم الأصلية وقوائم الانتقال لخمس خطوط للانتقال .

القائمة المبدئية	قوائم الانتقال				
A-B	C-D	A-B' *	A-D	C-B	A-B
MAB-pill	FET-dog	MAB-pills	MAB-dog	FET-pill	MAB-sky
DAX-home	JIB-book	DAX-homes	DAX-book	JIB-home	DAX-home
BEM-sky	WUF-car	BEM-skies	BEM-car	WUF-sky	BEM-bug
DIV-bug	PAB-lamp	DIV-bugs	DIV-lamp	PAB-bug	DIV-pill

وفى دراسة آثار الانتقال الخاص لا تتعرض المجموعة الضابطة لفترة راحة وإنما تتعلم قائمة تتألف من مثيرات واستجابات غير مرتبطة مع تلك المستخدمة فى مرحلة الانتقال . وعلى هذا فإن الشرط **C- D, A- B** يفيد كشرط ضابط لآثار الانتقال العام .

وإذا كانت الاستجابات فى المهمتين متشابهة فإنه يرمز للشرط التجريبى بأنه **A- B,** **A- B** . وفى العينة المتضمنة فى الجدول ١١ – ٥ نجد الاستجابات متشابهة جدا . وقد تستخدم درجات أقل من التشابه ، كأن تكون كلمات القائمة **B**مثلا :**Lnsect, Clouds,** **House, Capsule** . وكلما زاد التشابه فى استجابات القائمين تزداد درجة الانتقال الموجب . وفى أحد الطرفين قد نجد الانتقال متطابقا نتيجة لمزيد من الممارسة لأن **A-B,A-B**يمثلان تعلما مستمرا للقائمة المبدئية . وفى الطرف الآخر تصبح خطة انتقال الاستجابة من نوع **A-D,A-B** حيث تلحق استجابات جديدة لمثيرات قديمه . وفى هذه الحالة نجد أن المثيرات ، عند تعلم القائمة الثانية ، تميل الى إصدار استجابات القائمة **B**الأصلية بدلا من الاستجابات **D** الجديدة الصحيحة . ولهذا فإن هذا التصميم ينتج عادة الانتقال السالب .

ويسمح الشرط **C-B,A-B**باستخدام الاستجابات القديمة ولكنه يتطلب أن ترتبط بمثيرات جديدة . تخيل أن عليك أن تتعلم التوقف بسيارتك عند إشارات المرور الزرقاء وأن تسير بها عند الاشارات الصفراء ، أو أن تتوقف عند الضوء القرنفلى وأن تسير عند الضوء الفيروزى . هذه الأمثلة توحى بإن درجة التسهيل أو التداخل مع التعلم اللاحق تعتمد على التشابه بين المثيرات الأصلية ومثيرات الانتقال .

أما التخطيط **A-B,A-B** فيمثل الموقف الذى تتزاوج فيه المثيرات والاستجابات الأصليتين مزاوجة عشوائية أثناء الانتقال . تخيل أن عليك أن تتعلم التوقف عند الأضواء الخضراء ، والتهدئة عند الأضواء الحمراء ، والسير عند الأضواء الكهرمانية . إن

جودنا تعلمها للغاية فى تشفير المعلومات الجديدة ، ومما تعود عليه مخططو المدن فى تسمية الشوارع استخدام الأرقام والحروف ليسروا على الناس تحديد المواضع .

وتوضح تجربة قام بها ماندلر وبيرلستون **Mandler & Pearlstone (1966)** وجود فرق بين التنظيم الذاتى الذى تفرضه بنية عامة إلى حد ما من المفاهيم . فقد أعطيت للمفحوصين قائمة من الكلمات وطلب منهم فرزها على أى نحو إلى عدد من الفئات يمتد من فئتين إلى سبع فئات . وقام المفحوصون بتخزين الكلمات على نحو متكرر حتى وصلوا إلى بنية ثابتة . وتعلمت مجموعة أخرى فرز نفس الكلمات إلى خطة من المفاهيم ابتكرها المجربان . ولوحظ أن المفحوصين الذى كونوا تنظيمهم وصلوا إلى بنى مستقرة بعد عدد قليل من محاولات الفرز إذا قورنوا بأولئك الذين تعلموا الأنواع التى حددها المجرب . وعلى الرغم من هذا فإن المفحوصين فى المجموعتين استدعوا نفس العدد من الكلمات . ومرة أخرى فإن مقدار العرض لم يكن العامل الهام ، وإنما طبيعة التنظيم .

ومع ذلك فإن ماندلر **Mandler (1970)** يشير إلى أن التنظيم الذاتى يكون فى معظم الحالات من النوع الذى يتفق عليه الجميع . فالأشخاص المختلفون يتفقون على تنظيمات مشابهة بالنسبة لمجموعة معينة من الكلمات . أما التنظيمات الخصوصية تماما أو الاعتماد على بعض الوسائل المعينة للذاكرة كالأبجدية لا تظهر إلا فى تلك الحالات التى تكون فيها مجموعة معينة من الكلمات أو قائمة تتألف من مفردات تأتى من فئات لا يرتبط بعضها ببعض .

والجزل* **chunking** هو الاسم الذى يعطيه ميللر **Miller (1956)** لتكوين التنظيمات الذاتية من مختلف الأنواع . ويذكر ميللر أن الناس لديهم وسع محدود للغاية بالنسبة لتجهيز المعلومات فى ذاكرة المدى القصير (راجع الفصل الثالث عشر) . وكل ما نستطيع أن نعالجه دون حاجة إلى التكرار أو المساعدة من الخبرة السابقة هو عدد من المفردات يمتد بين خمس وتسع . فمثلا يستطيع الشخص الراشد ، بعد عرض واحد ، أن يستدعى استدعاء صحيحا سلسلة من الأعداد تقترب فى طولها من سبع مفردات . أما بعد هذا فإن المفحوص يكون عليه أن يعيد تنظيم المادة حتى يستطيع أن يستدعى عددا أكبر . ويعطى ميللر مثالا لشخص أفرط فى تعلم المقابلات العشرية للأعداد الثنائية . إنه يستطيع فى هذه الحالة أن يتذكر سلاسل تصل إلى ٢٠ صفرا وواحدا

---

* : جاء فى المعجم الوسيط جزله جزلاوجزلا قطعه ، والجزلة القطعة وجمعها جزال . وجاء فى لسان العرب أن الجزلة هى القطعة العظيمة من التمر (المترجمان) .

صحيحا ، وذلك بتقسيمها ببساطة إلى وحدات كل منها تتألف من ثلاثة أعداد ثنائية ويترجم كل مجموعة منها إلى مقابلها العشرى . وسوف نعرض بتفصيل أكثر عمليات إعادة التنظيم فى الذاكرة فى فصل الحفظ أو الاحتفاظ .

وساطة اللغة الطبيعية

يبدو أنه أصبح واضحا حتى الآن أن المفحوصين لا يتعلمون الترابطات ببساطة عن طريق الصم أو الاستظهار لمفردات تعرض عليهم فيزيائيا . وإنما الأصح أن المفردات المعروضة يتم تحويلها أو **تشفيرها** بطرق مختلفة ، ويحاول عندئذ المفحوصون تكوين العلاقات بين التمثيلات (الصور) المشفرة . ومن أنواع عمليات الشفير التى حظيت باهتمام الباحثين ما يسمى **وساطة اللغة الطبيعية**

. (Prytulak, 1971) naturai- Languoge mediation

لقد قدم بريتولاك **Prutulak (1971)** تحليلا عميقا لعدد من التحويلات التى يستخدمها المفحوصون استخداما روتينيا فى جعل المقاطع عديمة المعنى تصبح كأنها كلمات أو عبارات لها معنى . فقليل من المقاطع عديمة المعنى يتطابق مع التمثيل الصوتى (الصورة الصوتية) لكلمة حقيقية ، ومن أمثلة ذلك المقطع **T A C** . فعندما يعرض هذا المقطع يتوقع من المفحوص أن يفكر فى الكلمة **tack** . فإذا كانت المهمة المطلوبة استجابة صوتية يصبح هذا التحويل كافيا . أما إذا كان المطلوب استجابة كتابية فإن الأمر يحتاج إلى تحويل أكثر تفصيلا (مثل **tack** بدون الحرف **K**) . ومن الأمثلة الأخرى المقطع **P Y N** فقد يتذكره مفحوص ما على أنه **Pin** باستخدام الحرف **y**) . وبعض المقاطع عديمة المعنى يتطلب تشفيرا أكثر تفصيلا ، ومن ذلك مثلا المقطع **P Y M** فقد يتحول إلى الكلمة **'payment'** باقحام الحرف **'a'** واضافة الكاسع **'ent'** .

لاحظ أن تشفير المقاطع عديمة المعنى بهذه الطريقة يتطلب من المفحوصين تذكر التحويلات التى قاموا بها . ولهذا فليس من المستغرب أن يجد بريتولاك بعض التحويلات أسهل من البعض وأكثر منها فائدة . فالتحويلات الأيسر والتى تتطلب أقل قدر من التغيير الذى تتعرض له المفردة الأصلية هى الأكثر فائدة . ومع ذلك فإن أي وساطة مقصودة تستغرق وقتا لأنها تخاطر بطلب القيام بعملية شاملة ، وهذه الوساطة لا يمكن أن تحدث حين يكون معدل عرض المفردات سريعا جدا . ونتيجة لهذا فإن التعلم يكون بطيئا مع المعدلات السريعة جدا من العرض . ومع ذلك فإنه إذا أعطى وقت كاف بين المفردات فى التعلم الترابطى المزدوج فإن المفحوصين يتدربون ويمارسون استخدام وساطات اللغة الطبيعية ، فهم يستطيعون تعلم قوائم طويلة من عرض واحد .

التصـــور

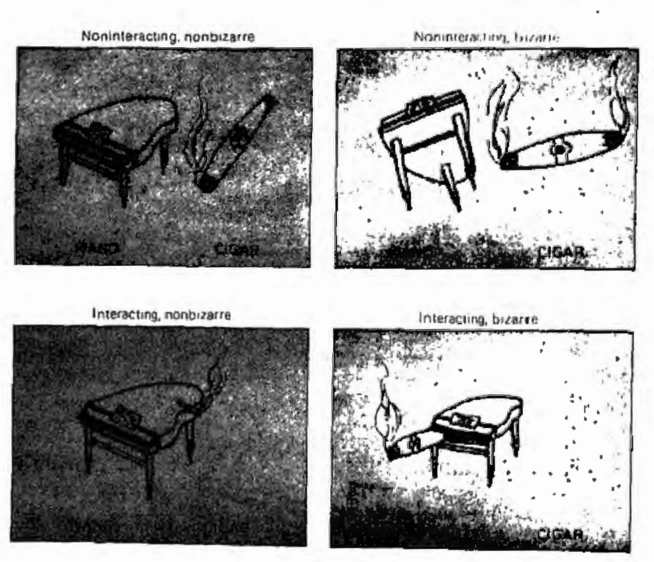
توجد حيل عديدة وأساليب خاصة لمعاونة الذاكرة . وهذه الاستراتيجيات التى تسمى **معينات الذاكرة** **mnemonic strategies** تؤلف الأساس الذى تبنى عليه كتب عديدة وبرامج تجارية تخصص لتحسين ذاكرة المرء . ومن بين الأساليب الأكثر فعالية الاستراتيجيات المختلفة التى تتضمن التصور **imagery** .

ولعلك تذكر أن القيمة التصورية للكلمة أو عيانية الكلمة هى أحد محددات سهولة التعلم . لقد اعتقد بيفيو **Paivio (1971)** أن الكلمات التى لها مدلولات يسهل تصورها (مثل كلمتى حصان وشجرة) يكون تعلمها أيسر من تعلم الكلمات الأكثر تجريدا (مثل كلمتى حقيقة وحرية) ، لأن الكلمات التى من النوع الأول فيها ميزة التشفير المزدوج . وذلك أن الكلمات العيانية قد يتم تذكرها من وجهتين : ككلمات أولا ثم كصور ذهنية ثانيا ، بينما الكلمات المجردة قد يكون فيها التمثيل اللفظى فقط .

وتوجد ملاحظة سجلها بيفان وستجر **Bevan & Steger (1971)** ترتبط بفكرة تفوق الكلمات العيانية على الكلمات المجردة . فقد عرضا على المفحوصين سلسلة من المثيرات بطلب استدعاؤها فيما بعد . وتألفت القائمة من أشياء مألوفة ، وصور مرسومة لأشياء مألوفة وعناوين لفظية لأشياء مألوفة ، فوجدا أن القابلية للاستدعاء **recallability** كانت أفضل ما تكون للأشياء ذاتها ثم للصور المرسومة لها . وكانت أسوأ ما تكون للعناوين اللفظية . وعلى هذا فإن القابلية للتذكر **memorability** ارتبطت مباشرة بالعيانية (المحسوسية) .

وتأكدت فعالية التصور كاستراتيجية فعالة فى التعلم فى عدد كاف من البحوث ، ومن ذلك بحوث التعلم الترابطى المزدوج . فترابط (أو تداعى) كلمة واحدة مع أخرى يزداد يسرا إذا أعطيت تعليمات للمفحوصين أن يكونوا صورا ذهنية للأشياء التى تمثلها الكلمات . ومما يزعمه « خبراء الذاكرة » كثيرا أن مثل هذا التسهيل يصل إلى حده الأقصى حين تكون الصور غريبة ومتفاعلة . إلا أن هذا فيما يبدو هو نصف الحقيقة ، فعلى الرغم من أن مما يعين أن تكون الصور متفاعلة ، إلا أن مما يعوق أن تكون هذه الصور غريبة فى مقابل الصور المألوفة الشائعة **(Wollen, Weber, & Lowry, 1972, Collyer, Jonides, & Bevan, 1972)** . ويوضح الشكل ١١ — ١٢ أمثلة للصور التى تكون إما شاذة أو مألوفة ، وكذلك إما متفاعلة أو غير متفاعلة وهى مأخوذة من المقال الذى أعده وولن وآخرون **Wollen et al (1972)** .

وقد تأكدت قوة آثار امتياز الأشياء والصور المرسومة فى التعلم وكذلك آثار التعليمات التى تحض على التصور فى التعلم . إلا أن الشك الأساسى الذى يحيط بها يدور حول تفسيرها أكثر منه حول قابليتها للتكرار والاستعادة . وهذه النتائج تتسق مع فكرة أنه كلما ازداد المثير عيانية ومحسوسية يزداد احتمال تمثيله فى الذاكرة بأكثر من طريقة . ومع ذلك توجد بعض النتائج التى لا تتسق مع فرض التشفير الثنائى عند بيفيو . ومن ذلك أن نلسون وزملاءه أوضحوا أن من الممكن صنع شروط تجريبية تعرض فيها صور مرسومة لا تصلح للعنونة اللفظية ، ومع ذلك فإن أثر امتياز الصورة المرسومة يظل محققا (مثلا Nelson & Reed, 1976) . وحيث أن الشفرة اللفظية لم تستخدم فإن امتياز الصور المرسومة للكلمات ربما يرجع إلى خصائص هذه الصور فى حد ذاتها . وعلى وجه التحديد يمكن القول أن الصور المرسومة يمكن أن تكون أكثر تمييزية من عناوينها .



الشكل ١١ - ١٢ : مفهوم فنان للصور التي ينتجها مفحوص لكلمتى بيانو وسيجار تحت أربعة شروط مختلفة من التعليمات (Wollen, Weber, & Lowry, 1952)

الاكتساب فى مقابل الحفظ أو الاحتفاظ : من كل شيء قلناه حتى الآن للقارىء كل الحق فى الاعتقاد بأن الصور المرسومة يتم حفظها أو الاحتفاظ بها أفضل من الكلمات ، وأن المواد المتعلمة باستخدام تعليمات تحض على التصور يتم حفظها أفضل من المعلومات المتعلمة دون هذه التعليمات الخاصة . ومع ذلك فإن هذا الاستنتاج غير صحيح . ولبيان سبب ذلك لابد من فحص نقطة منهجيه ذات عمومية واسعة . فما هو

صحيح أن المواد التى تعرض على هيئة صور مرسومة أو باستخدام تعليمات تحض على التصور يسهل تعلمها . ولكى نتحقق مما إذا كانت مثل هذه المواد يتم حفظها أو الاحتفاظ بها أفضل من غيرها من المعلومات يكون من الضرورى أن يتم تعلم نوعى المواد حتى تصل إلى نفس الدرجة أول الأمر . لاحظ أن هذا لا يعنى على وجه الخصوص أن قائمة الصور المرسومة وقائمة الكلمات مثلا تعرضان نفس العدد من المحاولات ، فنحن نعلم بالفعل أن المعلومات المصورة يتم اكتسابها بسرعة أكبر من السرعة التى يتم بها اكتساب المواد اللفظية ، وعلى هذا فإن التساوى فى عدد المحاولات يدعم من درجة التعلم التى تستمتع بها الصور المرسومة . والحل الأكثر ملاءمة هو استمرار التعلم حتى الوصول إلى محك ثابت وليكن مثلا إصدار المفحوص ١٦ إجابة صحيحة من بين ٢٠ إجابه متوقعة فى مهمة من نوع الترابط المزدوج (يناقش Underwood, 1964 هذه المسألة بشكل أكثر إكتمالا) .

وقد فشلت معظم بحوث آثار التصور فى إحداث التساوى فى درجة التعلم ، إلا أن إحدى الدارسات التى فعلت ذلك كانت تلك التى قام بها هاشر وريبمان ورين Hasher, Riebman, & Wren (1976) . ففى إحدى التجارب تناولوا حفظ قوائم من الصور المرسومة وقوائم من الكلمات ، وتم التعلم تحت أحد شروط ثلاثة للتعليمات : تعليمات تحض على التصور . وتعليمات لفظية ، وتعليمات الاستدعاء الحر المعتادة . ولم توح التعليمات المعتادة بأى تشفير يعتمد على أحد معينات الذاكرة . وأوحت تعليمات التصور إلى المفحوصين أن يحاولوا تصور صورة ذهنية أو منظرا يجمع عددا كبيرا من المفردات المتضمنة فى القائمة معا . أما التعليمات اللفظية فقد أخبرت المفحوصين أن يفكروا فى عبارة أو جملة تربط عددا من المفردات فى القائمة . وقد تعلم كل مفحوص قائمة استدعاء حر تتألف من ١٨ مفردة بطريقة « الدراسة – الاختبار » حتى الوصول إلى محك إعطاء ١٤ مفردة صحيحة من بين المفردات الثمانى عشرة (بالاضافة إلى محاولة إضافية) .

وبعد الوصول إلى المحك ، أعطى المفحوصون اختبار استدعاء . وقد اختبر بعض المفحوصين مباشرة بعد محاولات التعلم ، واختبر آخرون بعد أسبوعين . وقد زودتنا المقارنة بين الأداء فى هاتين المرحلتين مقياسا للحفظ طويل الأمد .

وفى هذه التجربة تم الحصول على الأثر المعتاد لامتياز الصور المرسومة ، إلا أن هذا اقتصر على سرعة الوصول إلى محك التعلم فقط . وحين اختبرت ذاكرة المثيرات بعد فاصل حفظ طوله أسبوعان تساوت الصور المرسومة والكلمات .

وكذلك لم تظهر تعليمات الاستراتيجيات المختلفة أثرا فى الحفظ . ومع ذلك فإن ما يثير بعض الدهشة عدم ظهور الفرق المعتاد فى سرعة التعلم باستخدام التعليمات اللفظية وتعليمات التصور فى هذه الدراسة . ويبدو أنه على الرغم من قوة هذا الأثر إلا أنه ليس عاما .

ولم يكن التصور المتغير الوحيد الذى ثبت أنه له أثر فى الاكتساب وليس له أثر فى الحفظ أو الاحتفاظ . فمعنوية المفردات التى تتألف منها القائمة ، ودرجة التشابه بينها من المتغيرات الأخرى التى أظهرت نفس النتيجة (Postman, 1971 صفحات ١١٢٢ — ١١٣٢) والواقع أنه حالما يتم التحكم فى درجة التعلم لا يوجد إلا القليل مما يمكن قوله حول قائمة بذاتها تؤثر فى الحفظ .

ومع ذلك فإن القول بأن التساوى فى درجة التعلم يزيل الفروق فى الحفظ لا يجوز المبالغة فى استخدامه فى النطاق العملى ، لأنه لا تزال الحقيقة القائلة بأنه بالنسبة لمقدار معين من زمن الدراسة يتم تعلم المواد السهلة بجودة أكبر من المواد الصعبة ، وبالتالى يتم حفظها أفضل . وهذا بالطبع استثناء من فرض الزمن الكلى ، لأن هذا الفرض لا يصدق إلا حين يتم تثبيت استراتيجيات التعلم وتثبيت المواد .

طبيعة الترابطات (التداعيات)

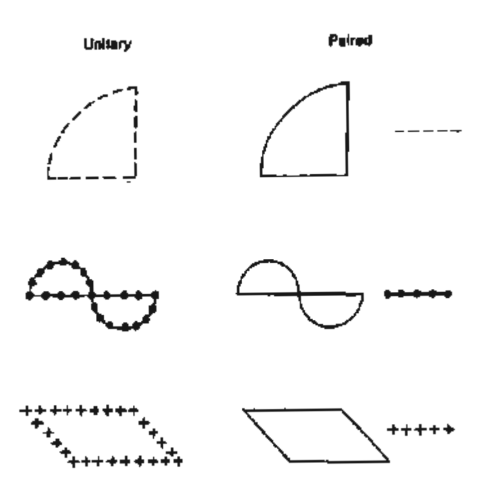
من القضايا الكبرى فى الترابطية الكلاسيكية أن العناصر تتداعى فيما بينها بواسطة ترابطات بسيطة غير متمايزة . وبعبارة أخرى فإنه لتهيئة موقف وهندسته بحيث يؤدى إلى حدوث عنصرين معا فى اقتران زمنى (كأن يكونا مثيرا واستجابة ، أو مثيرا ومثيرا آخر) لابد للعنصرين أن يصبحا مترابطين . وعلى الرغم من أن معظم البحوث فى ميدان التعلم اللفظى خلال القرن المنقضى قد اعتمدت على هذا الافتراض ، على الأقل بشكل مضمر ، إلا أنه يوجد اتجاه متزايد للتحرر من هذه النظرية المبسطة . ومن المهم أن نفهم لماذا قد نحكم على فكرة الترابط غير المتمايز بأنها خاطئة . لقد استخدمت معظم البحوث ذات العلاقة خطة الترابط المزدوج ، وعلى هذا سوف نقصر مناقشتنا على هذا الموقف .

من الإشارات المبكرة إلى أن الترابط من خلال الاقتران ليس ملائما ما قدمه وودورث Woodworth (1915) ، وثورنديك Thorndike (1932b) . وبرهان ثورنديك من البراهين القوية ويمكن إجراؤه فى الفصل المدرسى . فالطلاب يمكن إخبارهم بتذكر ما سوف يقوله المحاضر ، ثم يقول المحاضر « توماس ريان رجل إطفاء . وليم سمث

طبيب . بول روجرز مهندس معمارى » . فإذا سئل الطلاب بعد ذلك بأن يسموا « رجل الاطفاء » فإن معظمهم سوف يجيب بأنه « توماس ريان » رغم أن الترابط بين « رجل إطفاء » والاسم « توماس ريان » يتسم بأنه ورائى وأقل مباشرة معا (ومعنى أنه أن يتخطى عددا أكبر من الكلمات إذا قورن بالترابط بين « رجل إطفاء » و « وليم سمث » . وفى ضوء محض الاقتران الزمنى فإن وليم سمث أقرب إلى « رجل إطفاء » إلا أن من الواضح أن بنية الجملة تجعل الاسم والمهنة يلتصقان . ويسمى ثورنديك هذا بمبدأ **الانتمائية** . صحيح أن « رجل إطفاء » و « توماس ريان » يحدثان قريبين معا فى الزمن ، إلا أنهما ليس أقرب من « رجل إطفاء » و « وليم سمث » . وعلى هذا فإن الاقتران قد يكون شرطا ضروريا إلا أنه ليس كافيا لتكوين الترابط أو التداعى **(Woodworth & Schlosberg, 1954)** .

ويوجد برهان آخر بسيط ولكنه قوى على وجود خطأ ما فى الترابطية الكلاسيكية قدمه آش **Asch (1969)** ، وعنده أن « ملاحظة البداية هى أن الأحداث والمواقف التى نخبرها لا تتعايش فحسب ، وإنما نحن نوحدها ونربط بينها على نحو ما (ص ٩٢) » . وفى تجربة قام بها آش وكيراسو وهيمر **Asch, Ceraso, & Heimer (1960)** طلب من المفحوصين تعلم الترابط بين الهيئة التى عليها محيط خارجى وما يسمونه « طبيعة » الخط الذى رسم به المحيط . وقد عرض العنصران أو المفردتان اللتان تؤلفان زوجا بإحدى طريقتين إما آحادا أو أزواجا ، كما هو موضح فى الشكل ١١– ١٣ . وكان المفحوصون يرون سلاسل من هذه الأزواج مرة واحدة فقط ثم يختبرون بطرق مختلفة لمعرفة مقدار ما يتذكرون . وكانت النتيجة مثيرة للدهشة ، فقد أمكن تذكر حوالى ضعف عدد العناصر عند العرض الأحادى منه عند العرض الثنائى **(Asch, Ceraso, & Heimer, 1960)** . وصدق هذا أيضا حين كان على المفحوصين مجرد المزاوجة بين الهيئة وطبيعة الخطوط . ومن الواضح أن جزئى التداعى يتماسكان بقوة أكبر فى شرط العرض الأحادى منه فى شرط العرض الثنائى أو المزدوج على الرغم من أن الفرص الزمنية للتداعى تكاد تتساوى فى شرطى العرض . وباختصار فإن الحدين يصيران أقرب إلى الوحدة فى شرط العرض الأحادى .

وفكرة أن مفردات علاقة مزدوجة أو ثنائية يمكن أن تصير موحدة قام بدراستها هوروتز وزملاؤه (راجع مثلا **Horowitz & Manlis, 1972, Horowitz & Prytulak, 1969**) . لقد أشاروا إلى أنه فى مهام الذاكرة ، وخاصة مهام ذاكرة الترابط المزدوج ، ترى المثيرات فى العادة على أنها تصدر استجابات . إلا أنه توجد مواقف يكون فيها المثير



الشكل ١١ - ١٣ : عينات من العروض الأحادية والمزدوجة لأشكال « وطابع » خطوط (عن Asch, 1969) .

فى الواقع جزءا من الاستجابة . فحين يرى المفحوص المثير فإنه يفترض فيه أن يفكر فى وحدة استجابة أكبر تحتوى المثير كجزء من مكوناتها . وهذا النوع من الذاكرة - يسمى التجديد redintegration . ويقترح هوروفتز وبريتولاك أنه يمكن الكشف عن وجود وحدات سيكولوجية بتحليل الاحتمالات التجديدية وتتطلب طريقتهما الاستدعاء الحر لحدود « المثير » و « الاستجابة » بعد تعلم ترابطى مزدوج . وعندئذ توجد « الوحدة » إذا كان احتمال الاستدعاء المركب الكلى عاليا حين يتم تذكر جزء من هذا المركب وقد وجدا أن بعض المواد الثنائية تحقق هذا المحك ، فمثلا تندمج فى وحدة أزواج الصفات - الأسماء مثل 'heavy- cake' ، بمعنى أنه إذا استدعى المفحوص كلمة 'heavy' فإن من المحتمل جدا أن يكون قادرا على استدعاء كلمة 'cake' أيضا . وكذلك فإن كلمات الجملة تميل إلى الاندماج معا فى وحدة . إلا أن أزواج الأسماء - الأسماء ، مثل 'cottage- arrow' لا تندمج معاً اندماجا جيدا . ويجب أن نضيف أيضاً أن الأزواج فى هذه التجربة كانت تعرض مرة واحدة فقط لمدة ثانيتين لكل منها . ولهذا فمن المحتمل أن أزواج الأسماء - الأسماء مثل Cottage-arrow يمكن أن تصير وحدة أفضل تكاملا مع مزيد من المحاولات .

من الواضح الآن أن التعلم الترابطى المزدوج ليس بسيطا كما كان معتقدا . وفى الواقع أن الأمور قد اتجهت بعيدا فى الاتجاه الآخر وقد قدم أندرسون وباور Anderson &

Bower (1973) فى برنامجهما للحاسب الإلكترونى المصمم لمماثلة التعلم الترابطى المزدوج (من بين عمليات أخرى) افتراضا مؤداه أن مثل هذا التعلم يستلزم دائما وجود جملة خبرية محددة . فإذا طلبنا من المفحوص مثلا أن يعطى الاستجابة 'arrow' للمثير 'cottage' فإن أندرسون وباور يفترضان أن المفحوص يجب أن ينتج جملة خبرية مثل 'the arrow pierced the cottoge' حتى يمكنه الاستجابة . وحتى لو تألفت الأزواج من مقطع عديم المعنى وعدد ، فإن المفحوص ، كما يرى أندرسون وباور ، ينتج جملة خبرية مثل 'B E J' يسبق '12' أو 'B E J' يتزاوج مع '12' .

والجملة الخبرية تعبر عن علاقة بين عنصرين . ولم يكن أندرسون وباور وحدهما اللذاين يؤكدان أهمية العلاقات فى مهام التعلم والذاكرة . فالواقع أن الفكرة القائلة بأن الذاكرة تعتمد على علاقات خاصة بين العناصر وليس على ترابطات غير متمايزة هى الطابع الغالب على معظم البحوث الحديثة فى الميدان (راجع مثلا Greeno, James, Dapolito, & Polson, 1978 لمزيد من المناقشة لهذه النقطة) . وسوف نقدم المزيد حول مسألة العلاقات فى الفصل الرابع عشر .

الفصل الثانى عشر

النسيان

كان اهتمامنا فى الفصول السابقة بالتعلم ، أى التغير الدائم نسبيا فى السلوك الذى ينتج عن الممارسة . وننتقل الآن إلى الاهتمام بالذاكرة ، وهى عملية ذات أهمية مساوية للتعلم . وترتبط مفاهيم التعلم والذاكرة ارتباطا وثيقا بعضها مع بعض لأن نتائج خبرة تعلم معينة لابد من حفظها أو الاحتفاظ بها حتى يمكن للخبرة أن تكون تراكمية . وعلى هذا فإن فهم التعلم يتطلب منا فهم الذاكرة أيضا .

وسوف نستخدم فى هذا الفصل كلمات ذاكرة وحفظ ونسيان وتذكر على نحو يتفق كثيرا مع معانيها فى لغة الحياة اليومية . ومع ذلك يجب أن نلاحظ أن أية نظرية فى الحفظ (أو الذاكرة) هى فى نفس الوقت نظرية للنسيان لأن هذه المصطلحات يتمم بعضها بعضا . ومعنى هذا أن المقدار الذى تنساه عن شىء معين يساوى المقدار الذى تعلمته فى الأصل مطروحا منه المقدار الذى حفظته أو احتفظت به .

ويدور هذا الفصل حول السؤال الآتى : لماذا ننسى ؟ وللإجابة على هذا السؤال سوف نفحص نظريات عديدة للنسيان ، إلا أننا قبل الولوج فى هذه النظريات يبدو من المفيد أن نتناول بإيجاز عرضا لموضوع الذاكرة العام .

عرض عام لموضوع الذاكرة

الذاكرة ليست مفهوما بسيطا وغير متمايز ، فللذاكرة أوجه عديدة ، بل قد يوجد فى الواقع أنواع عديدة متميزة من الذاكرة .

وأحد التمييزات الهامة بين أنواع الذاكرة يعتمد على المدة الزمنية . ففى لغة الحياة اليومية حين نتحدث عن الذاكرة فإننا نشير فى العادة إلى ما تم تجميعه فى الماضى البعيد وتسمى هذه ذاكرة المدى الطويل . فاستدعاء اسم مدرسك فى الصف الرابع الابتدائى يتطلب ذاكرة المدى الطويل ، كما يتطلب ذلك استدعاء مادة أحد المقررات فى الامتحان

النهائى . وتقاس ذاكرة المدى الطويل بالدقائق والساعات والأيام ، بل والأعوام . وكما سنرى فإنه حينما تتطلب المهمة الحفظ أو الاحتفاظ لأكثر من حوالى دقيقة واحدة فإنها تعتبر من مهام ذاكرة المدى الطويل . والنسيان من ذاكرة المدى الطويل هو الموضوع الرئيس لهذا الفصل .

وتعد **ذاكرة المدى القصير** من النوع الذى يتطلب مدة زمنية أقصر . ونحن نشير هنا إلى نوع الذاكرة المطلوب للاحتفاظ برقم تليفون معين فى الذهن لثوان قليلة بين النظر إليه وإدارته على قرص التليفون . وكما قد تعرف من خبرتك الخاصة فإن من السهل الإبقاء على معلومات ذاكرة المدى القصير طالما تستطيع تسميعها (أى ترديدها لنفسك) . إلا أنك إذا تشتت ، فسرعان ما تتلاشى الذاكرة . وسوف نناقش ذاكرة المدى القصير فى الفصل ١٣ .

ولا يزال يوجد نوع آخر من الذاكرة أقصر فى مدته الزمنية حتى من ذاكرة المدى القصير ، وهو ما سنشير إليه **بالذاكرة الحسية** . والذاكرة الحسية تحتفظ بتمثيل (أو صورة) شبه كاملة ودقيقة للمعلومات المعروضة على الحواس ، إلا أنها سريعة الزوال . وكما سترى فى الفصل ١٣ تستمر الذاكرة الحسية لجزء من الثانية ، وتحت أفضل الظروف قد تستمر لثانية واحدة أو ثانيتين .

وبعد أن عرضنا الفروق بين الأنواع الثلاثة للذاكرة فى ضوء المدة الزمنية يكون من المهم أن نتناول بعض العمليات الشائعة فى جميع منظومات الذاكرة ، سواء أكانت أجزاء من الحاسب الإلكترونى ، أو عند الفئران ، أو عند الانسان . وتسمى هذه العمليات : التحويل الشفرى **encoding** ، والتخزين **Storage** والاسترجاع أو الاستعادة **retrieval** .

ولتوضيح العمليات الثلاث الرئيسية يمكنك التفكير فى نظام الأرشيف فى أحد المكاتب . لنفرض أن أحد الخطابات جاء إلى المكتب وأن على السكرتيرة أن تضعه فى الملف ، وليكن هذا الخطاب شكوى من أحد العملاء الهامين . فما هى المعلومات المطلوبة لتصنيف الخطاب تصنيفا ملائما ؟ إذا كانت السكرتيرة لم يسبق لها أن تلقت شكاو من قبل فإن عملية التصنيف قد تؤدى إلى بعض القرارات الصعبة . فعليها أن تقرر ما إذا كان الأفضل أن يوضع الخطاب تحت اسم العميل ، أو تحت فئة جديدة هى « شكاوى » . إلا أن التصنيف يجب أن يكون متسقا حتى يكون مفيدا ، فلن يعين السكرتيرة أن تضع هذا الخطاب تحت الشكاوى ثم تضع الخطاب التالى من نفس النوع تحت اسم العميل . وفى الذاكرة البشرية تسمى هذه العملية الخاصة باتخاذ قرار حول طريقة تصنيف المعلومات باسم التشفير . وتشمل هذه العملية إدراك المعلومات وتجريد

خاصية أو أكثر للمعلومات مما تعد ضرورية للتجميع الجيد . إلا أنه يوجد فرق هام بين نظام الأرشيف والذاكرة البشرية وهو أن المدخلات يمكن الاحتفاظ بها فى صورتها الكاملة فى نظام الأرشيف ، بينما نجد فى الذاكرة البشرية أن المعلومات التى يتم تشفيرها هى وحدها التى يتم تذكرها . وعلى هذا ففى مهمة من النوع الترابطى المزدوج من الممكن أن يشفر المفحوص الزوج 14- X J Z على أنه 14- X ، وحينئذ يكون عند الحفظ عاجزا عن إعطاء معلومات حول الحرفين الآخرين وقد نوقشت هذه المشكلة الهامة للتشفير والاختلافات فيه فى كتاب حرره ملتون ومارتن Melton & Martin (1972) .

والعملية الثانية الضرورية فى منظومة الذاكرة هى التخزين . وبالنسبة لمعظم المنظومات غير الحية لا يوجد إلا القليل مما يقال عن هذه المرحلة . فنحن نفترض أن الخطاب لم يقذف به عرضا وأنه لا الحبر الذى كتب به ولا نوع الورق الذى كتب عليه سوف يختفى بمرور الوقت . وعلى هذا فإن المعلومات ستظل تلازم موضعها لا تبرحه . والسؤال الذى نناقشه فيما بعد فى هذا الفصل هو ما إذا كانت المنظومة الحية يصدق عليها هذا القول .

أما المرحلة الثالثة وهى الاسترجاع فهى عكس التشفير . فقد تبحث سكرتيرة جديدة بتعجل شديد عن خطاب الشكوى فتسأل : فى أى ملف وضع ؟ هل تحت عنوان الشكاوى ؟ أم تحت اسم الشاكى ؟ أو حسب تاريخ الوصول ؟ أم تحت اسم المسئول الذى كان موجها إليه ؟ هذه وغيرها كثير تعد مواضع محتملة للمعلومات ، ويكون على السكرتيرة البحث فى كل فئة حتى تجد الخطاب أو تفقد الأمل . وبينما قد لا نكون واعين بالبحث فى المواضع المختلفة حينما نحاول تذكر شىء ما فإننا نكون واعين بمحاولة تذكر كيف قمنا بتشفير المعلومات .

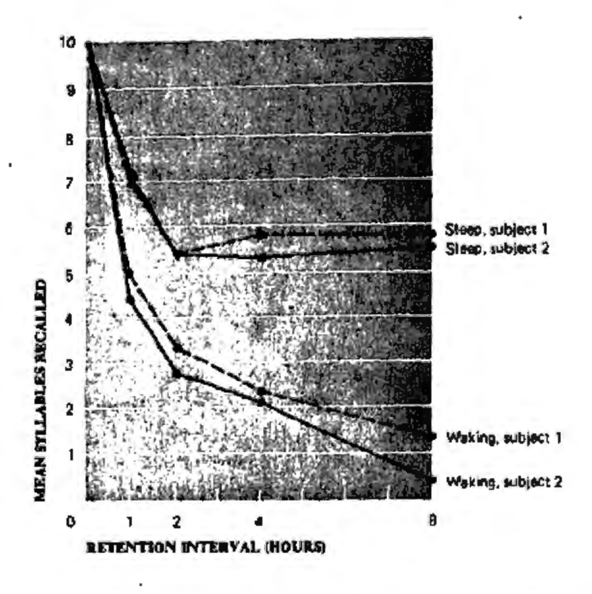
وقد ذكرنا مثال السكرتيرة الجديدة للبرهنة على عملية الاسترجاع لأنه يوضح أننا لسنا مهتمين بمنظومة ذاكرة السكرتيرة نفسها وإنما بالمنظومة التنظيمية لخزانة الملفات ذاتها . ومع ذلك فمن الضرورى افتراض أن شيئا ما على درجة من الإيجابية يحدث فى عملية الاسترجاع . ورغم هذا فلا نحتاج إلى أى تصور غامض أو غير علمى له . فمثلا نجد فى منظومة الحاسب الالكترونى وظيفة مشابهة يقوم بها البرنامج التنفيذى .

ويظهر هذا التحليل للذاكرة أن النسيان قد يرجع إلى الفشل فى أى عملية من المنظومة . فالتشفير قد يكون غير ملائم أو غير صحيح . والمعلومات قد تشوه أثناء التخزين ، أو أن وسع التخزين قد يكون محدودا بحيث لا يبقى على جميع المعلومات المرغوبة . وأخيرا فإن الاسترجاع قد يفشل لأن البحث يتوجه إلى الموضع الخاطىء للملف .

نظرية الإهمال (عدم الاستعمال)

أبسط نظريات النسيان هى نظرية الإهمال (عدم الاستعمال) أو التضاؤل . وتقوم على فكرة أن التعلم هو نتاج الممارسة أو الاستعمال بينما يحدث النسيان خلال فترات الحفظ (الاحتفاظ) حين تكون المعلومات موضع الاهتمام مهملة (غير مستعملة) . وعلى هذا فإن الإهمال يسبب النسيان . ولهذه النظرية أساس فسيولوجى ضمنى . فمن المفترض أن التعلم يعدل الجهاز العصبى المركزى وأن النسيان ينتج عن تدهور فى « أثر الذاكرة » فى هذا الجهاز بسبب مرور الوقت . وعلى هذا فإن النسيان يشبه البهت التدريجى لصورة فوتوغرافية مع مرور الزمن ، أو الطمس التدريجى لنقش على شاهد مقبرة . ويرجع النسيان ، تبعا لهذا الرأى إلى الفشل فى التخزين ولا يتضمن التشفير أو الاسترجاع .

وتعد نظرية الإهمال غير ملائمة على أسس متعددة (راجع مثلا **McGeoch, 1932, 1942**) وقد جاء أقوى الاعتراضات من البراهين على أن النسيان يتأثر بالأنشطة التى ينشغل بها المرء أثناء فترة الحفظ (أى الفترة بين التعلم المبدئى واختبار الحفظ) . ومن الدراسات المبكرة التى أظهرت مثل هذا الأثر دراسة جنكنز ودالنباخ **Jenkins & Dallenbach (1924)** . ولم تجر هذه التجربة التاريخية إلا على مفحوصين أثنين فقط اختبرا عدة مرات فى كا شرط من الشروط التجريبية . وقد قارن جنكنز ودالنباخ معدل النسيان بين فترات من النوم واليقظة ، فوجدا أن التعلم يحدث إما متأخرا فى الليل أو مبكرا فى الصباح . ففى الصباح بعد تعلم المفحوصين لقائمة تتألف من ١٠ مفردات من المقاطع عديمة المعنى إلى محك الوصول إلى مرة تسميع واحدة كاملة كانوا ينشغلون فى أمور حياتهم اليومية حتى الموعد المحدد للعودة إلى المعمل بعد مرور ساعة واحدة أو ساعتين أو أربع ساعات أو ثمانى ساعات على التعلم الأصلى . وكان المفحوصون يذهبون فى الليل إلى النوم لمدة ساعة واحدة أو ساعتين أو أربع ساعات أو ثمانى ساعات بعد التعلم مباشرة ، وكان المجرب يوقظهم لإجراء اختبار الحفظ . وقد عاش المفحوصان والمجرب فى حجرة داخل المعمل داخل المهجع التجريبى طوال فترة التجربة . وتألف اختبار الحفظ من استدعاء حر بسيط للقائمة المتعلمة ، وقد استخدمت فى كل مرة يختبر فيها المفحوص قائمة مختلفة . ويوضح الشكل ١٢ - ١ النتائج وفيه عدد المقاطع المستدعاة كدالة لفترة الحفظ .



الشكل ١٢ – ١ : متوسط عدد المقاطع عديمة المعنى التى يستدعيها مفحوص استدعاء صحيحا كدالة لعدد ساعات النوم أو اليقظة التى تلت التعلم (Jenkins & Dallenbach, 1924) .

لاحظ أن كلا المنحنين يوضحان أن النسيان متسارع تسارعا سلبيا ، بمعنى أنه يكون سريعا أول الأمر (أى فى الساعة الأولى بعد التعلم) ثم يصبح أبطأ بعد ذلك (أى بين ٤ ، ٨ ساعات) . وهذه نتيجة عامة ، كان أول من أكدها إبنجهاوس عام ١٨٨٥ .

والنتيجة الهامة أنه يوجد فرق جوهرى فى الحفظ بين شرطى النوم واليقظة . وعلى هذا فإن الإهمال نفسه لا يمكن أن يظل المسئول الوحيد عن النسيان . فهل ترجع النتائج إلى « غش » المفحوصين – هل من المحتمل أن يكونوا قد عصوا التعليمات التى تحثهم على عدم التفكير فى القوائم بعد ترك الغرفة التجريبية ؟ وإذا كان الأمر كذلك فإن هذا كان يجب أن يؤدى إلى تحسين الحفظ أثناء فترات اليقظة ، وعلى ذلك فإن الغش لا يفسر الفرق الملحوظ بين شرطى النوم واليقظة . وقد دعم بحث أكثر حداثة المعدلات الفارقة للنسيان فى شرطى النوم واليقظة هذين **(Ekstrand, 1967)** . ومن الطريف أن معظم النسيان الذى يحدث أثناء إنما يحدث أثناء مرحلة النوم المرتبطة بالأحلام **(Fowler, Sullivan & Ekstrand, 1973)** .

وبحث جنكنز ودالنباخ إلا مثالا واحداً على الحقيقة المعلومة وهى أن النسيان دالة لطبيعة النشاط الذى يملأ فترات الحفظ . وتوجد أيضا أنواع أخرى من الأدلة التجريبية

تضاد نظرية الاهمال مثل ملاحظة أن طبيعة النشاط الذى يسبق التعلم الأصلى يؤثر أيضا فى النسيان خلال فترة الحفظ الثابتة .

ونستخلص من هذا أن نظرية الإهمال غير الملائمة كتفسير كامل للنسيان . ومع ذلك لاحظ أنه بينما يظهر الدليل الذى ذكرناه أن الإهمال لا يفسر جميع النسيان ، إلا أنه لا يثبت أن الإهمال يفسر عدم النسيان على الإطلاق ، فسوف نرى فى الفصل ١٣ خاصة إحتمال أن التضاؤل قد يكون مسئولا عن النسيان فى الثوانى القلائل الأولى بعد عرض المادة .

نظرية المداومة – التثبيت

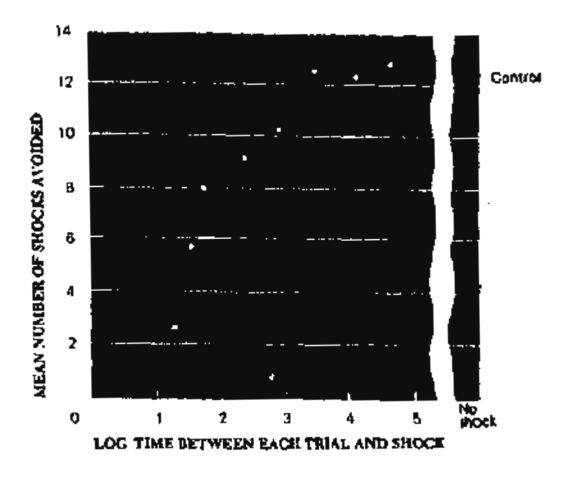
ليس من الضرورى أن نذهب بعيدا فى المقارنة بين النوم ونشاط اليقظة لبيان أن النسيان دالة لطبيعة النشاط المقحم بين التعمل والاختبار . لنفرض مثلا أن المفحوصين يتعلمون قائمة مقاطع عديمة المعنى ثم يستريحون (يؤدون عملا غير مرتبط مع إعطاء تعليمات بعدم التسميع) لمدة ٢٠ دقيقة ، ثم يختبرون بعدئذ فى حفظ القائمة . وفى شرط آخر يتعلم المفحوصون نفس القائمة من المقاطع عديمة المعنى ، ولكنهم يقضون الدقائق العشرين التالية فى تعلم قائمة جديدة غير مرتبطة . وفى نهاية الوقت تختبر المجموعتان فى حفظ القائمة المبدئية . لنفرض أن المجموعة التى استراحت حفظت مقدار أكبر من القائمة الأصلية إذا قورنت بالمفحوصين الذين تعلموا قائمة جديدة . تزودنا نظرية المداومة – التثبيت **Perseveration - consolidation (Muller & Pilzecker, 1900)** بإحدى المحاولات المبكرة لتفسير الفروق بين آثار الراحة والنشاط خلال فترة الحفظ ، وهى نظرية فسيولوجية مؤداها أن النشاط العصبى الناتج عن التعلم يميل إلى البقاء (أى الأستمرار) بعد نهاية الممارسة الصريحة ذاتها . وللمداومة وظيفة تثبيت التعلم . وتوجد بالطبع دليل وفير على وجود عمليات المداومة على المستويين الفسيولوجى والسيكولوجى ، ومن ذلك مثلا الصور البصرية اللاحقة ، والوساوس القهرية التكرارية المرضية . إلا أن مسألة اعتبار المداومة أحد مكونات عمليات الذاكرة العادية لا تزال فى حاجة إلى البحث .

وقد فصلت وحددت نظرية مولر وبتزيكر عند هب **Hebb (1949)** الذى افترض أن أثر الذاكرة يتخذ صورة الدوائر الكهربائية العاكسة بينما يستقر الأثر البنيوى الأكثر دواما . وجاءت بعض الأدلة التى تدعم هذه النظرية من ملاحظة الأشخاص الذين يعانون من إصابات الرأس ، فبعض هذه الحالات تنشأ عن فقدان الذاكرة المتدرج

للأحداث السابقة . ولا يستطيع المريض فى هذه الحالة تذكر احداث ما قبل الإصابة . وفى البداية قد لا يستطيع تذكر احداث الشهر السابق عليها مثلا . ويتم الاسترجاع* فى اتجاه من الماضى إلى الحاضر . وعلى هذا فإن المريض بعد فترة يصبح غير قادر على تذكر أحداث الأسبوع السابق على الحادثة . وبعد استرجاع جديد لا يبقى إلا الدقائق القليلة التى تسبق الحادثة مباشرة هى التى يصعب تذكرها . وهذه الدقائق القليلة تبدو كما لو كانت قد فقدت تماما . وقد اتخذت فترة الفقدان الكلى أحيانا كتقدير مبدئى لمقدار الزمن المطلوب لحدوث التثبيت (التجميد) .

ومن الواضح أن دراسة الاصابات الناجمة عن حوادث الرأس تتم بالمصادفة ولا تخضع للتحكم . ومن الاختبارات الأكثر دقة مما أجرى لفرض المداومة التثبيت ما قام به دنكان **Duncan (1949)** الذى درس آثار الصدمة الكهربائية التشنجية **(ECS)** فى تعلم التجنب عند الفئران . وهذه الصدمة هى عبارة عن تيار كهربائى يمر خلال المخ محدثا حالة غيبوبة لا يكون فيها إلا قليل من النشاط العصبى . فإذا قدمت الصدمة بعد محاولة فى تجربة للتعلم فإن أثر خبرة التعلم قد يتعطل إذا كان لا يزال فى صورة النشاط الكهربائى الإنعكاسى ، ولكن هذا لا يحدث إذا تم تثبيت التغير البنيوى بحيث يصبح أكثر دواما . وقد قدمت للفئران فى تجربة دنكان محاولة واحدة فى اليوم الواحد فى عمل تجنبى نشط بسيط وكان يمكنها تجنب العقاب بالانتقال من غرفة إلى أخرى خلال ١٠ دقائق . وفى الشروط المختلفة للتجربة كانت الصدمة تتلو استجابة التجنب بفواصل زمنية مقدارها ٢٠ ثانية ، ٤٠ ثانية ، دقيقة واحدة ، ٤ دقائق ، ١٥ دقيقة ، ساعة واحدة ، ٤ ساعات ، ١٤ ساعة . ولم تقدم الصدمة لإحدى المجموعات من الحيوانات التى اعتبرت مجموعة ضابطة . ويوضح الشكل ١٢ – ٢ أن التعلم قد تحسن تدريجيا مع إرجاء تقديم الصدمة من ٢٠ ثانية إلى ساعة واحدة . أما إرجاء الصدمة لفترات مقدارها ساعة و ٤ ساعات ، ١٤ ساعة فقد أنتج تعلما يتساوى فى سرعته مع تعلم حيوانات المجموعة الضابطة . وتوحى هذه البيانات بأن عملية التثبيت (التجميد) ، عند الفئران على الأقل ، تتم خلال ساعة واحدة . وعلى الرغم من أن هذه البيانات مقنعة إلا أنه توجد إحدى المشكلات فى تصميم دنكان . فقد أشار كونز وميللر **Coons & Miller (1960)** إلى أن الصدمة الكهربائية التشنجية كانت تعاقب الحيوانات التى تعلمت ألا تصدر

* لاحظ أننا استخدمنا كلمة استرجاع ترجمة لكلمة **retrieval** فى ميدان الذاكرة ، أما استخدام هذه الكلمة (استرجاع) فى هذا السياق فهى ترجمة الكلمة **reovery** ، وهى الترجمة التى شاعت لها فى المؤلفات العربية المتصلة بالتعلم . وعلى كل فقد استخدمت هنا لأنها مرتبطة مرة أخرى بميدان الذاكرة أما فى حالة العلاج النفسى فالأفضل استخدام كلمة « شفاء » ترجمة لها (المترجمان) .



الشكل ١٢ - ٢ : متوسط عدد المحاولات التي نجحت فيها الفئران في تجنب الصدمة (من بين ١٨ محاولة) كدالة للزمن المنقضي بين كل محاولة وإعطاء الصدمة الكهربائية التشنجية . وتدل النقاط المختلفة في المنحنى على المجموعات المختلفة من الفئران (Duncan, 1949) .

استجابات قريبة في ترابطها الزمني مع هذه الصدمة . وعلى هذا فإنه في حالة الإرجاء القصير للصدمة (وليكن ٢٠ ثانية مثلا) قد لا يرجع بطء التعلم إلى أن الصدمة تمحو ذاكرة محاولة التجنب الإيجابي السابقة عليها ، وإنما إلى أن استجابة التجنب قد تبدو مترابطة مع صدمة منفرة للغاية بالنسبة للمخ . ولتوضيح هذه المسألة قد يفيدنا تأمل الموقف التخيلي التالي . لنفرض أنك في غرفة تجريبية بالمعمل وأنك تعرضت لمثير غير سار إلى حد ما ، وليكن ضوضاء عالية . وكانت أمامك رافعتان ، ومهمتك أن تكتشف أيهما يوقف الضوضاء . إلا أنك بعد وقت قصير (وليكن ثانية واحدة) من إصدارك الاستجابة الصحيحة ، أي جذب الرافعة الملائمة ، تتلقى ضربة على الرأس بهراوة . وكان هذا يحدث لك في كل مرة تصدر فيها الاستجابة الصحيحة . إن الملاحظ سوف يجدك بطيئا على نحو ملحوظ في تعلم جذب الرافعة الصحيحة ويستنتج من ذلك أن ضرب الرأس تداخل مع تجميد الذاكرة . وقد يكون هذا صحيحا . إلا أن من المحتمل أيضا أنك عرفت جيدا أي الرافعتين هو الصحيح إلا أنك استنتجت أنك قد تضرب على رأسك في كل مرة تجذب فيها هذه الرافعة ، ولهذا فإن السبيل الوحيد لتجنب ضرب الرأس هو ألا تجذب الرافعة . وبعبارة أخرى فإن من الصعب الوصول إلى استنتاج عن التعلم أو الذاكرة من هذه التجربة لأن كف الاستجابة قد يخفي أي تعلم ربما يكون قد حدث .

وقد استخدم تشوروفر وشيلر Chorover & Schiller (1965) ومكجو McGaugh (1966) تصميما يتغلب على صعوبات التفسير المصاحبة لخطة دنكان Duncan (1949) . فقد وضعت الفئران على قاعدة صغيرة ترتفع عدة بوصات عن أرضية القفص . وهكذا أصبحت الاستجابة الطبيعية للفأر أن يجثم كما لو كان سيقفز على الأرض . إلا أن الأرضية فى هذه التجربة لسوء حظه ، كانت مكهربة . ويتعلم الفأر بعد القفز مرات قليلة أن الأجدى له البقاء على القاعدة . لنفرض مع هذا أننا عرضنا الفأر للصدمة الكهربائية التشنجية بعد قفزة على الأرضية المكهربة . لاشك أن الربط بين هذه الصدمة الأرجل نتيجة الوقوف على الأرضية المكهربة بعد أكثر عقابية من صدمة الأرجل وحدها ، وذلك لسبب ما فى الصدمة التشنجية من مضايقة ونفور . إن الفئران فى هذه الحالة سوف تتعلم بسرعة جدا أن تبقى على القاعدة . ولأن الصدمة الكهربائية التشنجية تنتج فقدانا للذاكرة (أمنيزيا) فإن الفئران لا تتعلم تجنب صدمة الأرجل . وتدل النتائج على أن الصدمة الكهربائية التشنجية التى قدمت بعد ثوان قليلة من قفز الفأر لها بالفعل أثر فى فقدان الذاكرة (أثر أمنيزى) .

وعلى الرغم من أن تجارب تشوروفر وشيلر Chorover & Schiller(1965) ومكجو McGaugh(1966) قد زودتنا ببيانات تتفق مع نظرية المداومة — التثبيت ، فإن التفسيرات الأخرى لهذه البيانات ممكنة أيضا . لا حظ أن فرض التثبيت يؤكد تعطيل عملية تخزين المعلومات . الا أن من الممكن أيضا أن يتعطل استرجاع المعلومات بسبب الصدمة الكهربائية التشنجية . وهذا متضمن فى النتائج القائلة بأن من الممكن فى بعض الأحيان إظهار استرجاع للذاكرة بعد ما بدا أن تثبيتها قد تعطل نتيجة للصدمة الكهربائية التشنجية (Miller & Springer,1973) . ولا يحدث هذا إذا تعطل التخزين لأنه فى هذه الحالة لن تكون هناك ذاكرة يمكن استرجاعها .

ويقدم ميللر وسبرنجر Miller & Springer(1973) نظرية مؤداها أن التثبيت قد يكتمل خلال جزء من الثانية . وتدل العملية البطيئة التى تكشف عنها البيانات مثل تلك التى يوضحها الشكل ١٢ — ٢ على وظيفة الفهرسة . فالفهرسة هى التى تتعطل نتيجة الصدمة الكهربائية التشنجية ، ولكن ماهى الفهرسة ؟ إن استخدام هذا اللفظ يوحى عن قصد بمعادل للأنشطة التى تحدث فى المكتبة . فالتثبيت يشبه وضع الكتاب على الرف . الا أن مجرد وضع الكتاب على الرف ليس كافيا . فالكتاب لكى يكون صالحا للاستخدام لابد أن يكون تحديد موضعه سهلا . والفهرسة هى التى تحقق هذه المهمة ، وذلك بتسجيل البيانات الملائمة فى بطاقة الفهرس .

وليس من الواضح بعد ما إذا كان من الممكن استنتاج أن الصدمة الكهربائية التشنجية تعطل عملية الاسترجاع أكثر من تعطيلها لعملية التخزين . ففى الواقع يبدو لنا أن العمليتين معتمدتان على الزمن ومعرضتان للتعطيل نتيجة للصدمة الكهربائية التشنجية . ولمزيد من المناقشة حول هذا الموضوع راجع كارلسون (Carlson(1977 .

وتواجه نظرية المداومة ، رغم هذا ، بعض الصعوبات فى تفسير بعض النتائج الناجمة عن تغيير الوقت الذى يقدم فيه التعلم المقحم . فحتى لو سمحنا ببعض الفروق المعقولة بين الفئران والانسان مثلا ، فإن من المقبول القول بأن التثبيت يكتمل عند الانسان خلال ساعات عديدة . ومع ذلك فإن شرط التعلم المقحم ينتج حفظا أسوأ بكثير من شرط « الراحة » ، حتى ولو قدمت مهمة التعلم المقحم فى منتصف الفترة الزمنية المخصصة للحفظ والتى تبلغ ستة أسابيع (Bunch & Mcteer, 1932) وتوجد نتيجة أخرى تفرض بعض المشكلات على نظرية المداومة وهى أن التعلم المبكر قد يؤثر فى حفظ مواد تم تعلمها فيما بعد . وأخيرا توجد الآثار التى ترجع إلى التشابه بين التعلم الأصلى والتعلم المقحم والتى لا تفسرها بسهولة نظرية المداومة . فإذا تطلب العمل الأصلى استظهار قصيدة من الشعر فإننا قد نحصل على استدعاء أفضل إذا كانت المهمة المقحمه استظهار معادلات كيميائية إذا قورن باستظهار قصيدة أخرى . وكما سنرى فى القسم التالى فإن التعميم المنظم لآثار التشابه فى التعلم يفيد باعتباره الزاوية للنظريات الأكثر أهمية فى ميدان الحفظ والنسيان . ومن الواضح أن نظرية المداومة ليست ملائمة كنظرية عامة للنسيان . ومع ذلك فإن الدليل الذى تقدمه بحوث الصدمة الكهربائية التشنجية توحى بأنه قد توجد بعض آثار المداومة فى ذاكرة المدى القصير .

نظرية التداخل

نظرية التداخل interference theory هى أكثر نظريات النسيان أهمية . وهذه النظرية ، باعتبارها تفسيرا لظاهرة النسيان تمثل أحد جوانب وجهة النظر الترابطية الأكثر اتساعا نحو التعلم . وفى نظرية التداخل نجد الوحدة العنصرية للتحليل هى الرابطة بين مثير خاص واستجابة خاصة . وحالما تتكون رابطة (م — س) هذه فإنها لا تضعف بمرور الوقت ، إلا أن ترابطات م — س يتفاعل بعضها مع بعض مما يؤدى إلى تغيرات سلوكية قد تكون ميسرة مسهلة ، أو كافة معطلة . والنسيان هو أحد مظاهر التفاعل الكاف .

وإذا كان أى ترابط ، بل جميع الترابطات ، تتفاعل معا فإننا لكى نفهم حفظ ترابط

بذاته ، من حيث المبدأ ، لابد من أن يوضع فى الاعتبار جميع الخبرات السابقة واللاحقة لاكتساب الترابط . وقد يكون هذا مستحيلا حتى عند الكائنات الحية البسيطة . وما نحاول إنجازه فى البحوث المعملية للنسيان هو معالجة تاريخ التعلم عند المفحوص خلال فترة محدودة من الزمن على أمل أن القوانين التى نكتشفها يمكن تطبيقها على مواقف الحياة الواقعية التى يصعب التحكم فيها .

التصميمات الراجعة واللاحقة

يمكننا أن ندرس تفاعل ترابطات م – س سواء بالنسبة **لاكتساب** مادة معينة أو **حفظها** . فعندما نتعامل مع الاكتساب فإن اهتمامنا ينصب على فهم كيف يتأثر الاكتساب بالخبرة السابقة . وهذه هى دراسة آثار **الانتقال** . فطالما أن أداء مهمة معينة يمكن أن يعان أو يعاق بالأشياء الأخرى المتعلمة فإن الانتقال قد يكون موجبا أو سالبا . وقد ناقشنا بالفعل تصميم تجارب الانتقال (راجع صفحة ٣٩٨) فى الفصل الحادى عشر .

وعلى عكس الاكتساب فإن حفظ المادة المتعلمة قد يتأثر بالتعلم اللاحق والتعلم السابق جميعا . ومثل هذه الآثار تسمى الآثار الراجعة **Retroaction*** واللاحقة **Proaction** على التوالى . وكل من نوعى الآثار قد يكون مسهلا أو كافا ، وتعتمد فى ذلك على الظروف والملابسات .

لنتأمل أولا التصميم الراجع الموضح فى الجدول ١٢ – ١ ، ففيه يكون الزمن بين الخطوتين ١ ، ٢ وبين الخطوتين ٢ ، ٣ متنوعا كما يحدده المجرب . ويعكس الفرق فى مقدار حفظ المهمة (أ) أثر تعلم المهمة (ب) عند المجموعة التجريبية .

جدول ١٢ – ١ : التصميمات التجريبية لدراسة الآثار الراجعة واللاحقة .

Group	Step 1	Step 2	Step 3
		Retroaction	
Experimental	Learns A	Learns B	Retention test on A
Control	Learns A	Rest	Retention test on A
		Proaction	
Experimental	Learns A	Learns B	Retention test on B
Control	Rest	Learns B	Retention test on B

* آثرنا ترجمة اللفظ **retroaction** بالآثار الراجعة وليس الرجعية كما شاع فى بعض المؤلفات العربية ، واحتفظنا بالنسبة رجعى إلى كلمة رجع **reaction** والتى تعنى الاستجابة (المترجمان) .

والتصميم اللاحق موضح أيضا فى الجدول ١٢ - ١ ، فمرة أخرى تختلف الفترات الزمنية بين الخطوات تبعا لما يراه المجرب . ويعكس الفرق بين المجموعات فى مقدار ما تم الاحتفاظ به من المهمة (ب) أثر تعلم المهمة (أ) لدى المجموعة التجريبية . فإذا كان التعلم اللاحق يؤثر فى حفظ المهمة (ب) فإن آثارها تنشأ فى موضع ما بين تعلم المهمة (ب) واختبار حفظ هذه المهمة . وهذا يعنى أن الأثر الأعظم للمهمة السابقة إنما يكون خلال حفظها بعد تعلم المهمة (ب) ، لأن الأثر المتبقى للمهمة (أ) هو الذى يتداخل مع حفظ المهمة (ب) .

ومن المهم أن ننبه إلى أن الرمزين أ ، ب فى الجدول ١٢ - ١ يمكن أن يحلا محل أى مادة تعلم من بين أنواع عديدة . فأحد هذين الحرفين قد يشير إلى قائمة مقاطع عديمة المعنى ، أو مجموعة من الترابطات المزدوجة . ولكى نكون أكثر وضوحا نناقش مثالا من النوع الأخير . لنفرض أن أحد الباحثين يريد دراسة الأثر الحادث فى حفظ مجموعة من الترابطات المزدوجة نتيجة تعلم مجموعة جديدة من الترابطات لنفس المثيرات مع اختلاف الاستجابات . فمن وصفنا لأنواع التعلم الترابطى المزدوج فى الجدول ١١ - ٥ (صفحة ٤٠١) يمكنك أن تدرك أن هذا مثال لخطة أ - ب ، أ - د . وتصميم تجربة الأثر الراجع التى تستخدم الخطة أ - ب ، أ - د يوضحه الجدول ١٢ - ٢ . وقد استخدمت هذه الخطة كثيرا ، وسوف نشير إليها أكثر فيما بعد فى هذا الفصل .

ومعنى الراحة عند المجموعة الضابطة فى هذه التصميمات يستحق بعض التعليق . ففى أى تجربة نموذجية يوضع مفحوصو الشرط الضابط فى حالة من تعطيل الحيوية . وقد اقتربت تجربة جنكنز ودالنباخ **Jenkins & Dallenbach (1924)** من هذا المثال حين نام المفحوصون خلال فترات معينة مخصصة للحفظ ، إلا أنه فى الممارسة العادية يصعب أن نفرض حتى هذه الدرجة من عدم النشاط على مفحوصى المجموعة الضابطة . وهذه المشكلة أكثر خطرا فى التصميم الراجع ، لأنه بينما يتعلم مفحوصو المجموعة التجريبية المهمة المقحمة قد يقوم مفحوصو المجموعة الضابطة بتسميع المهمة الأصلية . ولهذا فإن المجموعة الضابطة لا يسمح لها فى العادة أن تكون سلبية ، وإنما تقدم لها مهمة معينة تؤديها أثناء شرط « الراحة » تنشغل فيها . إلا أنها فى نفس الوقت لا ترتبط بمهمة الاختبار النهائى .

جدول ١٢ - ٢ : التصميم التجريبي لتجربة الآثار الراجعة باستخدام الخطة أ - ب ، أ - د .

Group	Step 1	Step 2	Step 3
Experimental	MAB-pill DAX-home BEM-sky DIV-bug	MAB-dog DAX-book BEM-car DIV-lamp	MAB-? DAX-? BEM-? DIV?
Control	MAB-pill DAX-bone BEM-sky DIV-bug	Rest	MAB-? DAX-? BEM-? DIV-?

لاحظ أن علامة الاستفهام تشير إلى اختبارات الحفظ . وفي هذا المثال يفترض في المفحوص أن يستدعي كلمة الاستجابة التي ارتبطت بكل مثير في الخطوة ١ .

وفي كل من الآثار الراجعة واللاحقة يحدث النسيان المنتج تجريبيا حين تحفظ المجموعة الضابطة أكثر من المجموعة التجريبية . والمصطلح التقليدي لهذا النسيان هو **الكف** الراجع والكف اللاحق (اعتمادا على التصميم) . والمصطلح الأحدث هو **التداخل** ، وقد يكون الأفضل ، لأنه يتجنب التضمينات الفسيولوجية للمصطلح كف . (من الممكن انتقاء مواد ومهام تجعل المجموعة التجريبية أفضل حفظا من المجموعة الضابطة . وفي هذه الحالة نقول إن ما حدث هو التسهيل الراجع واللاحق . إلا أن هذا ليس شائعا . وفي هذا الفصل نتحدث في معظم الأحوال عن التداخل) .

تطور نظرية التداخل : الأثر الراجع

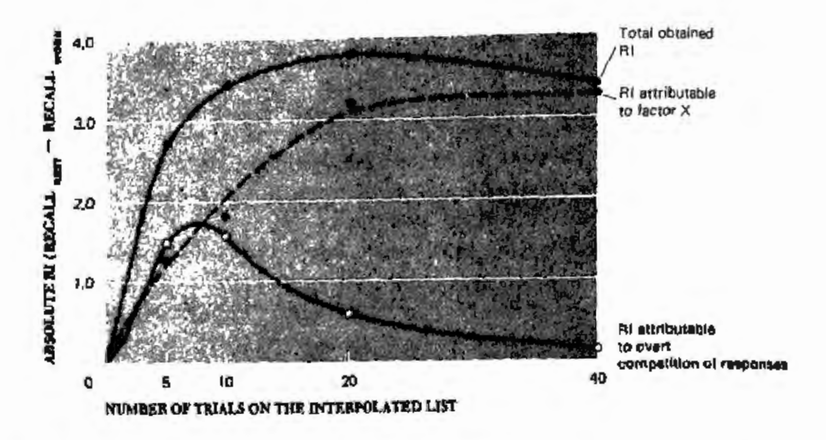
كان مكجوش **McGeoch (1932)** أول من صاغ نظرية التداخل في صورتها الأصلية . فقد افترض أن الترابطات الأصلية تظل على حالها بينما تكتسب ترابطات جديدة أثناء التعلم المقحم ، وقد سمى هذا فرض الاستقلال **independence hypothesis** لأنه يتضمن أن مجموعتي الترابطات المرتبطة قد توجدان في التخزين دون تداخل متبادل بينهما **(Barnes & Underwood, 1954)** . وتبعا لهذه النظرية فإن سبب النسيان ليس فشل التخزين ، وإنما التنافس بين الاستجابات البديلة هو الذي يسبب النسيان عند الاستدعاء . وللأسف فإن مثل هذا التنافس خبرة شائعة للغاية . فربما تكون قد وجدت نفسك تحاول استدعاء أحد الأسماء أو الحقائق في اختبار ما بينما تدأب على إعطاء استجابة غير صحيحة بصورة واضحة . وتعلمنا الحكمة الشعبية (وقد تكون على صواب) أننا حين نجد أنفسنا معوقين فالأفضل لنا أن نتوقف عن محاولة التذكر وننتظر

حتى تتلاشى الاستجابة المنافسة ، وبالتالى تحرير الاستجابة التى ننشدها . وفى نظرية التحليل النفسى تعتبر الذاكرة دائمة أيضا . ويعمل الكبت اللاشعورى بدور وسيط الكف عند الاستدعاء . وتفيد أساليب معينة مثل التداعى الحر وتفسير الأحلام كأدوات فى تحرير الكبت من وجهة نظر التحليل النفسى .

نظرية العاملين : تقوض فرض الاستقلال فى دراسة شهيرة قام بها ملتون واروين Melton & Irwin (1940) ، فقد قاما بتحديد أثر مقدار ممارسة المهمة المقحمة فى حفظ المهمة الأصلية فى تجربة من نوع الأثر الراجع . وكانت المواد التى تعلمها المفحوصون مؤلفة من مقاطع عديمة المعنى تم تعلمها بطريقة المبادرة التسلسلية . وقام جميع المفحوصين بممارسة القائمة الأصلية لخمس محاولات ، وبعد ذلك إما أنهم اختبروا أو قدم لهم تعلم مقحم أدى لعدد من المحاولات بلغ ٥ ، ١٠ ، ٢٠ ، أو ٤٠ محاولة . وبعد مرور ثلاثين دقيقة بعد الممارسة الأصلية طلب من جميع المفحوصين إعادة تعلم القائمة الأصلية إلى محك مرتى تسميع كاملتين . وحسب مقدار التداخل الراجع بطرح درجة الاستدعاء فى أول محاولة لإعادة التعلم لكل شرط تجريبى من درجة شرط الراحة الضابط .

وتتضح النتائج من المنحنى المبين فى الشكل ١٢ - ٣ والمسمى « الكف الراجع الكلى الذى تم الحصول عليه » ، فقد لوحظ أن الكف الراجع الكلى قد ازداد بسرعة مع زيادة مقدار ممارسة المهمة المقحمة من عدد صفرى للمحاولات إلى عدد قليل منها . إلا أن الكف الراجع الكلى وصل إلى حده الأقصى بعد حوالى ٢٠ محاولة مقحمة ، وعندئذ ظهر انخفاض ضئيل فيه مع استمرار الممارسة فى المهمة الثانية . وحين حاول ملتون واروين تقديم أسباب لهذه النتيجة اعتمدا على بعض البيانات الإضافية ، فقد جدولا عدد الأخطاء الصريحة التى حدثت أثناء استدعاء القائمة الأولى . وكان مهتمين على وجه الخصوص بهذه الأخطاء التى كانت فى الواقع **صحيحة** من القائمة الثانية . هذه الحالات من **الاقتحام بين القوائم** هى من حالات الفشل فى استدعاء القائمة الأولى ، ويمكن ردها بكل تأكيد إلى منافسة المفردات المتعلمة أثناء ممارسة القائمة الثانية ، وقد رسم تكرار هذه الأخطاء كدالة لعدد مرات تكرار القائمة المقحمة فى الشكل ١٢ - ٣ فى المنحنى المعنون « الكف الراجع العائد إلى التنافس الصريح بين الاستجابات » .

وهذه الأخطاء شائعة خلال المحاولات الأولى من ممارسة القائمة المقحمة ولكنها تنخفض بعد ذلك . ويرى ملتون واروين أن هذا يرجع إلى أن القائمة المقحمة كلما ازدادت تحسنا فى التعلم تزداد تمايز عن القائمة الأصلية ، وبالتالى تصبح أقل إحتمالا فى



الشكل ١٢ – ٣ : الكف الراجع كدالة لعدد محاولات التعلم المقحم . ويدل المنحنى إلى أسفل على الكف العائد إلى الاقتحام الصريح عند الاستدعاء . ويدل المنحنى المقطع على الكف العائد إلى العامل س (Melton & Irwin, 1940) .

أحدث اقتحامات أثناء استدعاء القائمة الأصلية .

وعلى الرغم من هذا فإن المشكلة هى تفسير حقيقة أن الكف الراجع يستمر فى قوته بعد إنخفاض الاقتحامات المنافسة الصريحة . كيف نفسر استمرار الأثر الراجع فى القوة ؟ كما هو موضح فى الشكل ١٢ – ٣ عبر ملتون وأروين عن الفرق بين الكف الراجع العائد إلى المنافسة الصريحة وبين الأثر الراجع الكلى بالعبارة « العامل س » . ولك أن تلاحظ أن العامل س يستمر فى الزيادة كنتيجة لممارسة المهمة المقحمة ممارسة إضافية

ما هو العامل س ؟ يرى ملتون واروين أنه قد يكون محو تعلم بعض المادة من القائمة الأولى . ويشيران إلى وجه الشبه مع الانطفاء التجريبى للاستجابات الإجرائية . فمع تعلم المفحوصين القائمة الثانية تتطفل أحيانا بعض المفردات من القائمة الأولى . ولهذا فإن المفحوصين يفكرون فى مفردات المادة الأصلية ، بل قد تصدر عنهم صريحة ، أثناء ممارسة القائمة المقحمة . وهذه الاستجابات لا تكون صحيحة أثناء تعلم القائمة الثانية ، وبالتالى فإنها لا تعزز بل قد تعاقب . وعلى هذا فإن الميل لإعطاء مفردات من القائمة الأولى يضعف أثناء تعلم القائمة الثانية . وكلما ازدادت ممارسة القائمة الثانية يزداد محو التعلم التراكمى للقائمة الأولى . وعلى هذا فإن الأمر على عكس تفسير مكجوش McGeoch (1932) للأثر الراجع الذى يعتمد على عامل تنافس الاستجابة وحده ، بينما يقترح ملتون واروين **نظرية عاملين** معتمدة على كل من تنافس الاستجابات ومحو التعلم .

وإذا كان محو التعلم يشبه الإسترجاع التلقائى (راجع صفحة ١٥٥) . وعلى هذا فإن بعض الآثار الكافة للقائمة الثانية قد تختفى إذا سمح بفاصل زمنى يتيح للمواد القائمة الثانية أن تسترجع تلقائيا . وقد استخدم أندروود **Underwood (1948)** مثل هذا التشبيه لتفسير النتيجة القائلة بأن مقدار الكف الراجع يميل إلى النقصان مع زيادة الفاصل الزمنى بين تعلم القائمة الثانية واختبار حفظ القائمة الأولى .

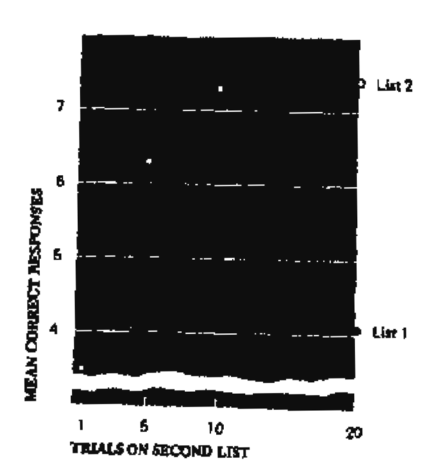
ومع ذلك فإن مثل هذا الدليل غير مباشر . ففى الأساليب المعيارية لدراسة التعلم الصم كثيرا ملاحظة ما يحدث فعلا للاستجابات القديمة عندما يتعلم المفحوص المادة الجديدة . وقد حللت تجارب عديدة **(Briggs, 1954, 1957)** التعلم الترابطى المزدوج باستخدام أسلوب الاستدعاء الحر المعدل الذى يسهل تقضى ما يحدث للاستجابات الخاصة بالمهمة الأولى أثناء تعلم المهمة الثانية . وقد استخدمت الخطة أ – ب ، أ – د (راجع الجدول ١٢ – ٢ صفحة ٤٢٩) ، وطبقت اختبارات استدعاء مصممة تصميما خاصا أثناء تعلم القائمة الثانية . وفى هذه الاختبارات تعرض المثيرات (من فئة أ) ويطلب من المفحوص إصدار استجابة واحدة لكل مثير . وقد أظهرت هذه الاختبارات أنه مع تعلم الأزواج من القائمة الثانية ، يقل إحتمال حدوث الاستجابات الخاصة بالقائمة الأولى . وبالاضافة إلى هذا فإن مادة القائمة الأولى يمكن أن تسترجع « تلقائيا » إذا أتيح فاصل زمنى بين ممارسة القائمة الثانية واختبار الاستدعاء . وعلى هذا فإن التشبيه بالانطفاء أكثر من أن يكون مسألة ظروف .

ومثل هذه التجارب توحى بوجود عاملين يعملان فى تجربة الكف الراجع ، وعامل واحد يعمل فى تجربة الكف اللاحق . ففى التصميم الراجع لإنتاج الاستجابات المتعلمة الملائمة للمهمة الأولى أثناء تعلم المهمة الثانية . وفضلا عن ذلك فإن المهمة الثانية تنتج استجابات متعلمة تتنافس مع تلك التى تم تعلمها فى القائمة الأولى ، وذلك أثناء اختبار حفظ القائمة الأولى . ويصدق هذا خاصة إذا تشابهت كثيرا المنبهات التى تميز بين حدوث الاستجابات الخاصة بمهمة معينة دون أخرى ففى هذه الحالة يحدث الخلط وقت الاستدعاء بين مواد كلتا المهمتين .

أما فى تجربة الأثر اللاحق فلا يعمل إلا التنافس وحده . فما دامت المهمة المتداخلة يتم تعلمها أولا ، لا توجد مهمة تعلم إضافية تعترض السبيل قبل اختبار الحفظ وتؤدى إلى محو تعلم الاستجابات الصحيحة الخاصة بالقائمة الثانية . ومع ذلك يمكنك أن تلاحظ أن ترابطات أ – ب فى المهمة الأولى يتم محو تعلمها جزئيا نتيجة لتعلم ترابطات أ – د

فى المهمة الثانية . والميكانيزم الذى يسمح لترابطات أ – ب أن تقوم بدور المنافس المحتمل لترابطات أ – د فى تجارب الأثر اللاحق هو الاسترجاع التلقائى . فمن تشبيهنا بالانطفاء التجريبى ، وكذلك من الدليل التجريبى المباشر يمكن أن نعرف أن الاستجابات التى تضعف أثناء محو التعلم يتم استرجاعها (Brown, 1976) . وسوف نعود إلى هذه المسألة فيما بعد .

ومشكلة أسلوب الاستدعاء الحر المعدل أنه يسمح باستجابة واحدة فقط لكل مثير . وعلى هذا فلا يصلح الا لبيان ما إذا كانت استجابة القائمة الأولى أو القائمة الثانية لمثير معين هى الأقوى فى لحظة معينة . أما إذا أردنا تحديد ما إذا كانت استجابات القائمة الأولى أصبحت أضعف من استجابات القائمة الثانية على نحو مطلق وليس نسبيا وذلك أثناء تعلم القائمة الثانية ، فمن الضرورى تهيئة الفرصة لكل من نوعى الاستجابة للحدوث فى موقف يقلل إلى أدنى حد فرص تنافس الاستجابات . وقد صمم بارنز وأندروود Barnes & Underwood(1959) مثل هذه التجربة لتحديد « مصير » ترابطات القائمة الأولى . فقد تعلم مفحوصوهما قائمتين بخطة أ – ب ، أ – جـ . وهكذا كانت المثيرات متطابقة فى القائمتين أما الاستجابات فكانت مختلفة . وفى مراحل مختلفة من تعلم القائمة الثانية كان المفحوصون يطلب منهم اعطاء الاستجابات الملائمة لكل مثير من كلتا القائمتين . وسمح لهم بدقيقتين كاملتين لهذا الاستدعاء . وهذا الأسلوب هو تعديل لطريقة الاستدعاء الحر المعدلة ويشار اليه عادة بأسلوب الاستدعاء الحر الأكثر تعديلا . ويوضح الشكل ١٢ – ٤ النتائج الجوهرية المستخلصة من اختبارات



الشكل ١٢ – ٤ : عدد الاستجابات المستدعاه استدعاء صحيحا من القائمتين ١ ، ٢ كدالة لدرجة ممارسة القائمة الثانية ، فكلما تزيد ممارسة القائمة الثانية يقل عدد الاستجابات التى يستطيع المفحوص استدعاءها من القائمة الأولى (Barnes & Underwood, 1959) .

الاستدعاء هذه ، والتى تبين أن الاستجابات الملائمة للقائمة الأولى يتناقص عددها خلال تعلم القائمة الثانية . وقد تأكدت النتائج مرة أخرى عند جوجن Goggin(1963) فى تجربة تشبه كثيرا تجربة بارنز وأندروود . الا أن جوجن لم تفعل مافعله بارنز وأندروود فى اختبارات الاستدعاء ، فقد طلبت من المفحوصين كتابة جميع المفردات التى يمكنهم تذكرها حتى ولو كان بعضها خاطئا أو مرتبطا بمثير خاطىء . وقد تطابقت نتائجها تقريبا مع نتائج بارنز وأندروود . والنتيجة الوحيدة تبدو فى أنه خلال تعلم القائمة الثانية فإن مواد القائمة الأولى تصبح غير متاحة . ومعنى هذا أن الأمر ليس فى أن الاستجابات الجديدة تصير أقوى بالنسبة للاستجابات الأصلية . وانما الأمر هو أن الاستجابات الأصلية تضعف بحيث يصعب استدعاؤها على الاطلاق .

التداخل الناجم عن وجهة الاستجابة : يبدو حتى الآن من مناقشتنا أن فرض الاستقلال الذى اقترحه مكجوش فرض خاطىء ، مادامت ترابطات القائمة الأولى تصبح أضعف فى تعلمها من ترابطات القائمة الثانية (١) . ومع ذلك فإن الدليل ليس مقنعا تماما . لنفرض مثلا أن محو التعلم لا يؤثر فى الترابطات فى ذاتها ، وإنما بدلا من ذلك يمثل ميلا عاما مكتسبا أثناء تعلم القائمة الثانية لتجنب أو قمع المجموعة الكلية التى تؤلف استجابات القائمة الثانية . لنفرض أكثر من هذا أن « ميكانيزم الانتقاء » المسئول عن هذا القمع يتعرض « للقصور الذاتى » بحيث يستمر فى انتقاء استجابات القائمة الثانية لبعض الوقت بعد نهاية التدريب عليها ، وبالتالى يؤدى إلى اختزال استدعاء استجابات القائمة الأولى فى اختبارات الاستدعاء الحر الأكثر تعديلا وكذلك فى الاختبارات التقليدية للاستدعاء . وقد اقترح هذا الفرض لأول مرة عند نيوتن ووكنز Newton & Wickens (1956) ثم زاد تفصيلا عند بوستمان وستارك وفريزر Postman, Stark, & Fraser (1968) .

وقد لقى فرض تنافس وجهات الاستجابة دعما فى دراسات مكجفرن McGovern (1964) وبوستمان وستارك Postman & Stark (1969) وغيرهم . ففى كلتا الدراستين للتعلم الترابطى المزدوج يوجد نوعان من اختبارات الاستدعاء : أحدهما اختبار استدعاء معتاد ، وثانيهما صمم لاستبعاد ضرورة استدعاء الاستجابة فكان من نوع اختبارات المزاوجة أو الاختيار من متعدد ، وفيه عرضت جميع المثيرات والاستجابات ، بحيث كان

(١) إننا نهتم هنا بالتصميم أ - ب ، أ - د لأنه أحد الخطط المعيارية المستخدمة فى تحليل الانتقال السالب والتداخل الراجع واللاحق . فترابطات القائمة الأولى لا تصبح أضعف خلال تعلم القائمة الثانية فى جميع الخطط . والاستثناء الملحوظ لذلك هو أ - ب ، أ - د (Barnes & Underwood, 1959) .

ترتيب كل مجموعة مختلطا ، وما على المفحوص إلا المزاوجة بين المثيرات والاستجابات . وأجريت المقارنات بين مهام الاستدعاء ومهام المزاوجة فى عدد من الشروط التجريبية ، وفى معظم الحالات أظهر اختبار المزاوجة مقدارا من الكف الراجع أقل من اختبار الاستدعاء . بل أنه فى بعض الشروط لم يظهر مقدار دال من الكف الراجع . ويجب أن تلاحظ أن مهمة المزاوجة لا يمكن أداؤها إذا كان ترابط المثير - الاستجابة قد تم محو تعلمه . وعلى هذا فإن النمط الذى تم الحصول عليه للنتائج يوحى بأن **العلاقات** بين المثيرات والاستجابات لم يمح تعلمها ، وإنما الذى حدث أن استجابات القائمة الأولى لم تكن متاحة فى موقف الاستدعاء المعيارى لسبب أو لآخر .

وظاهرة تنافس وجهات الاستجابة أو القمع لا تفسر جميع صور الآثار الراجعة رغم أهميتها وأفضل دليل على ذلك أنه فى خطة أ - ب ، أ - ب ينشأ أثر راجع على الرغم من أن وجهة الاستجابة هى ذاتها فى القائمتين ، وبالتالى لا تعانى من القمع . وعلى هذا فإن تنافس وجهات الاستجابة يمكن النظر إليه على أنه توسيع لنطاق نظرية العاملين وليس نظرية بديلة لها (Postman & Underwood, 1973) . وأفضل تخميناتنا الراهنة هو أن قمع وجهة الاستجابة ومحو تعلم الترابطات الخاصة بين المثير والاستجابة لهما تضميناتهما فى تفسير النسيان (Anderson & Bower, 1973 الفصل ١٥) .

تمايز القوائم : افرض أن مفحوصا بتعلم قائمتين بالتتابع ثم يختبر فيما بعد فى القائمة الأولى ، فى هذه الحالة نجد أن مدى قدرة هذا المفحوص على استدعاء الاستجابات الملائمة للقائمة الأولى هو دالة للدرجة التى يستطيع بها أن يخبرنا إلى أى القائمتين تصنف الاستجابات (حتى ولو كانت جميع الاستجابات المطلوبة على درجة كبيرة من التيسر) . وقد طرح هذه المسألة أندروود Underwood (1945) فى تفسيره لعدم نجاح التعلم المقحم فى إحداث عدد متزايد من الاقتحامات الصريحة فى دراسة ملتون واروين Melton & Irwin (1941) (راجع الشكل ١٢ - ٣) . فقد استنتج أن الممارسة المتزايدة للقائمة الثانية تجعل هذه القائمة أكثر تميزا من القائمة الأولى . وأثناء الاختبار التالى لحفظ القائمة الأولى قد يتوافر لدى المفحوص ميل لإعطاء استجابات القائمة الثانية أكثر من ميله لإعطاء الاستجابات الصحيحة الخاصة بالقائمة الأولى ، أما إذا كانت القوائم متمايزة تمايزا جيدا فإن المفحوص يعرف أن الاستجابة التى يريد إعطاؤها ليست ملائمة وقد يقمعها . وتكون النتيجة خطأ من أخطاء الحذف وليس اقتحاما صريحا .

وقد افترض أندروود أن درجة التمايز فى القائمتين تعتمد على كل من القوة المطلقة والنسبية للترابطات المتنافسة ، وطول الفترة الزمنية بين نهاية تعلم القائمة ، واختبار

الحفظ اللاحق . وقد درس العامل الأخير من بين هذه العوامل فى دراسة ديز ومادرر Deese & Marder (1957) . فقد تعلم المفحوصون قائمتين على التوالى ثم أعطوا اختبارات الاستدعاء بعد إرجاءات تمتد من ٤ دقائق حتى ٤٨ ساعة . وأوضحت النتائج مقداراً أكبر من الخلط بين القوائم (أى اقتحامات) مع زيادة فترة الإرجاء . وقد أجريت اختبارات لفرض القوة المطلقة والنسبية فى بحث وينوجراد Winograd (1968) . فبعد تعلم قائمتين تتألف كل منهما من ٢٥ كلمة عرضت جميع الكلمات الخمسون التى تتألف منها القائمتان بترتيب مختلط ، وكان على المفحوص أن يعين القائمة التى تنتمى إليها الكلمة . وحينما درست القائمتان ١ ، ٢ بدرجات متساوية وبالتالى كانت لهما قوة نسبية متساوية تقريبا تحسن التمييز بين القوائم مع زيادة المقدار المطلق للممارسة . أما عندما لم تمارس القائمتان بدرجة متساوية (كأن تتكرر القائمة الأولى مرة واحدة بينما تتكرر القائمة الثانية ثلاث مرات) تحسن التمييز بين القوائم مع زيادة عدم التوازن فى التكرار بين القوائم .

وتؤكد هذه التجارب أهمية تمايز القوائم كعامل يسهم فى النسيان . وكما هو الحال فى قمع وجهة الاستجابة فإن تمايز القوائم يمثل تفصيلا لنظرية العاملين الكلاسيكية فى التداخل .

موضع الآثار اللاحقة فى نظرية التداخل

لنفرض أن مفحوصا تعلم قائمة فى المعمل ثم بعد ٢٤ ساعة عاد لاختبار الاستدعاء ، فكيف تكون جودة أدائه ؟ توجد دراسات عديدة فى التراث تزودنا بإجابات على هذا السؤال . فمن المعروف أن طلاب الجامعة يعانون من نقص فى الاستدعاء يصل إلى ٧٥٪ بعد ٢٤ ساعة – فهم يتذكرون ثلاثة مقاطع عديمة المعنى فقط من بين قائمة تتألف من ١٢ مفردة . لماذا يكون الأمر هكذا ؟ ما الذى يفسر هذا الفقدان الملحوظ فى الحفظ ؟ لقد كان من المعتقد لسنوات طويلة أن حدوث أى نوع من النسيان إنما يرجع إلى تداخل المادة المتعلمة أثناء فترة الحفظ ، وكان هذا المعتقد نتاج التركيز على الآثار الراجعة فى نظرية التداخل الكلاسيكية . إلا أن اندروود Underwood (1957) يشير إلى أن هذا التفسير ليس فيه معنى كبير حين يطبق على حالات نسيان المقاطع عديمة المعنى بعد ٢٤ ساعة . وحتى لو اتفقنا مع بعض النقاد فى أن كثيرا مما يدرس فى الكليات هو من قبيل المواد التى لا معنى لها ، إلا أنه لا يبدو أنها من نوع المواد التى يمكن أن تتداخل مع المقاطع عديمة المعنى . فكيف إذن نفسر حدوث فقدان فى الحفظ

مقداره ٧٥٪ بعد ٢٤ ساعة دون أن نستخرج على روح نظرية التداخل ؟

إن أحد حلول المشكلة يقدمه أندروود فى مقاله المنشور عام ١٩٥٧ . وتبدأ حجته باستعراض إحدى تجاربه المبكرة ، وفيها قام مع جرينبرج **Greenberg & Underwood (1950)** بدراسة ما إذا كان المفحوصون يتعلمون كيف يستدعون بنفس المعنى ونفس الاتجاه الذى يتعلمون به كيف يتعلمون (صفحة ٢٨٨ .) . ولهذا قام المفحوصون المبتدئون بتعلم قائمة من ١٠ صفات وصولا إلى محك ، واختبر الاستدعاء بعد ٤٨ ساعة . ثم تعلموا قائمة جديدة وصولا إلى نفس المحك فى اليوم التالى للاستدعاء ثم استدعوها بعد ٤٨ ساعة . وكرر هذا الاجراء بالنسبة إلى قائمتين أخريين . ثم درست دقة الاستدعاء كدالة لعدد القوائم المتعلمة السابقة (وقد امتد هذا بين صفر ، ٣ بالطبع) ، فلوحظ أن الاستدعاء لم يتحسن ، وإنما هبط ، بدلا من ذلك ، من ٤٩٪ للقائمة الأولى إلى ٢٥٪ بالنسبة للقائمة الرابعة . وقد أوحى وجود اقتحامات من القوائم السابقة بالقول بأن التداخل اللاحق هو مصدر النقصان فى الاستدعاء . وعلى هذا فإن نسيان المادة المتعلمة فى المعمل قد يرجع فى معظمه إلى قوائم سابقة ثم تعلمها فى نفس المعمل .

وقد وجد جرينبرج وأندروود فى دراستهما هذه أن الاستدعاء بعد فترة حفظ طولها ٤٨ ساعة متبوعة بتعلم ثلاث قوائم سابقة هو ٢٥٪ ، وهو على وجه التقريب نفس مقدار الاستدعاء الذى وجد بعد ٢٤ ساعة فى كثير من الدراسات التى تصل فى ماضيها إلى بحث إبنجهاوس عام ١٨٨٥ . وقد أوحى هذا لأندروود باحتمال أنه فى هذه الدراسات السابقة ربما يكون المفحوصون قد تعلموا قوائم عديدة . وقد ثبت أن هذا صحيح . فقد كان من الاجراءات المعيارية فى ذلك الوقت أن يشارك كل مفحوص فى كل شرط للتحكم فى التغاير التجريبى . وقد استعرض أندروود حفنة من التجارب السابقة التى قيس فيها الاستدعاء بعد ٢٤ ساعة ، وحدد لكل من هذه التجارب متوسط عدد القوائم التى طلب من المفحوصين تعلمها قبل تعلم القائمة التى سيتم قياس استدعائها بعد ٢٤ ساعة . ثم رسم الاستدعاء كدالة لعدد القوائم السابقة وأنتج الشكل ١٢ — ٥ . ويزودنا هذا الشكل بدليل واضح على أهمية التداخل اللاحق فى الحفظ .

ومن المهم التمييز بين أثرين مختلفين لتعلم قوائم عديدة بالتتابع . لقد ذكرنا حالا أن الاستدعاء يزداد سوءا مع الممارسة المتتابعة . إلا أن ظاهرة تعلم كيف نتعلم لا تزال تفرض نفسها فى أن هؤلاء المفحوصين قد تعلموا قوائم متتابعة وصولا إلى المحك تعلما أسرع مع مزيد من الممارسة ، كما يثبت ذلك الشكل ١١ — ٩ (صفحة ٤٠٠) .

مستقلا عن طبيعة القائمة (أى ما إذا كانت مصنوعة من كلمات أو مما لا معنى له) وهو ما لا يجوز أن يكون ، تبعا للنظرية .

الوضع الراهن لنظرية التداخل

لنظرية التداخل تاريخ طويل . وقد تراكمت البحوث حولها وتزايدت فيها أوجه التناقض وعدم الاتساق . وقد أدت بعض مشكلات النظرية إلى تغيرات فيها ، إلا أن الخلط الناتج لا يمكن تجاهله . ومن ذلك مثلا أن الآثار الراجعة فى مهام التعلم من نوع الترابطات المزدوجة قد ترجع جزئيا إلى أن المجموعة الكلية لاستجابات القائمة الأولى تتناقص فى درجة تيسرها (راجع مثلا **Postman & Stark, 1969**) . ويمكن دمج هذا فى الصورة الكلاسيكية للنظرية التى عبر عنها بنظرية العاملين (التنافس ومحو التعلم) على النحو التالى . ما على المرء إلا أن يفترض أن استجابات القائمة الأولى (حدود ب) تترابط مع مثيرات السياق مثل الموقف التجريبى ، والمجرب وغيرهما بالاضافة إلى المثيرات ذاتها (حدود أ) . **(McGovern, 1964)** . وخلال التعلم المقحم تظل مثيرات السياق هى نفسها بينما تتغير الاستجابات . وكذلك فإنه فى خطة أ — ب ، أ — د تظل مثيرات القائمة (أى أ) كما هى . ويفسر النقص فى استجابات القائمة الأولى بأن ترابطات السياق مع ب يتم محو تعلمها أثناء تعلم القائمة الثانية . وهذا التفسير ، ليس بارعا فى تفهمنا للبيانات فحسب وإنما يتنبأ أيضا بأن ترابطات أ — ب يجب أن يمحى تعلمها . إلا أننا وجدنا أن هذا لا يحدث (من أمثلة ذلك بحث **Postman, (Stark, & Fraser, 1968** .

وتوجد مشكلات أخرى لم تحل بعد ، ومنها مثلا فشل فرض « التداخل المتجاوز للموقف التجريبى » . ولكن ماذا عن النظرية فى أصولها وهى النسيان المتجاوز للموقف التجريبى ؟ من التجارب التى ترتبط بهذه المسألة ما قام به شيفرين **Shiffrin (1970)** حول أثر طول القائمة . فقد وجد أن احتمال استدعاء مفردة معينة يتناقص مع زيادة طول القائمة التى تتضمن هذه المفردة (مثلا **Murdock, 1962, Deese, 1960**) . وهذه الظاهرة تتسق مع نظرية التداخل طالما أن المفردة المتضمنة فى قائمة طويلة تسبقها (الكف اللاحق) أو تتبعها (الكف الراجع) مفردات أكثر عددا فى المتوسط من مفردة متضمنة فى قائمة قصيرة . وتوجد تفسيرات أخرى محتملة . فقد اقترح شيفرين أن احتمال استدعاء المفحوص لمفردة معينة إنما هو دالة معكوسة لحجم مجموعة المفردات التى يجب البحث فيها لاسترجاع أو استعادة المعلومات المختزنة . وإذا كان المفحوص

يستطيع قصر استرجاعه على الكلمات المعروضة فى القائمة فإن هذا النموذج يفسر أيضا أثر طول القائمة فى التعلم والاستدعاء . وللتميز بين تفسيرى البحث والتداخل عرض شيفرين مفحوصين لسلسلة من قوائم الكلمات تختلف فى الطول وطلب منهم استدعاء القائمة التى تسبق القائمة المعروضة ، وليس استدعاء القائمة المعروضة كما هو الحال فى التجارب المعتادة لتعلم القوائم . وهذا الاجراء يفصل بين أثر حجم القائمة التى يتم استدعاؤها وأثر العدد الكلى للكلمات التى تتوسط بين العرض والاستدعاء . لنفرض أن قائمة طويلة (٢٠ كلمة) اتبعت بقائمة قصيرة (٥ كلمات) فإن المفحوص فى هذه الحالة يتوقع منه عرض القائمة المؤلفة من بين ٥ مفردات أن يستدعى القائمة المؤلفة من ٢٠ مفردة .

ويتنبأ فرض الاسترجاع أو الاستعادة بأن احتمال الاستدعاء يجب أن يعتمد فقط على طول القائمة التى يتم استدعاؤها ، أى استدعاء جيد للقائمة القصيرة ، واستدعاء سىء للقائمة الطويلة . وعلى العكس من هذا فإن فرض التداخل قد يخبرنا بأن احتمال الاستدعاء يجب أن يعتمد على طول القائمة المتوسطة بين عرض قائمة معينة واستدعائها ، كما يعتمد على حجم القائمة المطلوب استدعاؤها . وهكذا نجد أحد الفروض يتنبأ بأن الاستدعاء يجب أن يكون مستقلا عن طول القائمة المتوسطة ، بينما يتنبأ الفرض الثانى بوجود علاقة بينهما .

ولقد كانت نتائج شيفرين على درجة من الطرافة . فاستدعاء القوائم المؤلفة من ٥ كلمات كان أعلى من استدعاء القوائم المؤلفة من ٢٠ كلمة بما يعادل فى المتوسط ١٥٪ . وبالاضافة إلى هذا فإنه لم يوجد فى الواقع فرق بين آثار القائمتين المقحمتين ذوات الكلمات الخمس وذوات الكلمات العشرين . وهذه النتيجة تزودنا بحجة أخرى ضد نظرية التداخل .

نظريات تشفير المثير

تستخدم نظريات التعلم والنسيان ثلاثة مفاهيم أساسية هى : المثير والاستجابة والترابط بينهما . وقد اهتمت نظرية العاملين الكلاسيكية (التنافس ومحو التعلم) بالترابطات . وتمثل نظرية قمع وجهة الاستجابة تحولا فى الاهتمام من الترابطات إلى الاستجابات . الا أننا لم نتناول بعد بأى تفصيل دور المثير فى التعلم والنسيان . وسوف نعرض فى هذا الفصل مجموعة من الجهود التى تبرهن على أهمية المثير ، وبدرجة أكثر تحديدا ، سيكون التركيز على تشفير المفحوص للمثير .

ومن المسائل الهامة هنا التمييز بين المثيرات **الاسمية** والمثيرات **الوظيفية** ، وهى فكرة قديمة لم تهتم بها نظرية التعلم ألا حديثا . وتوجد وفره من الأدلة التى تتطلب مثل هذا التمييز ، وقد أعطينا أمثلة منها فى مناقشتنا للانتباه الانتقائى فى الفصل ٨ . وقد ناقش اندروود Underwood (1963) ارتباط هذه الأفكار بميدان التعلم اللفظى . فمثلا نجد فى تعلم الترابط المزدوج قد يعطى المفحوص أزواجا من نوع XTR- 8 ليتعامل معها . واعتمادا على بنية القائمة قد يكون من المحتمل (بل والأيسر) على المفحوص أن يجرد الحرف الأول فى مثل هذا المثير ويتعلم الترابط X-8 بدلا من XTR- 8 . فإذا فعل الفرد هذا فإن X تسمى مثيرا وظيفيا بينما يكون XTR مثيرا أسميا . وعملية تجريد حرف واحد من المكونات قد تكون مثالا على التحويل الشفرى encoding .وبالطبع ، لا يحتاج التحويل الشفرى أن يكون انتقاء لمكون واحد . فقد يكون أحد بدائل التحويل الشفرى تطوير المقطع XTR إلى eXTRa (وهذا مثال أيضا على وساطة اللغة الطبيعية ، راجع صفحة ٤٠٩) . وهذه الأمثلة توضح لنا أن التحويل الشفرى لمثير اسمى معين قد يظهر اختلافا من مناسبة لأخرى .

وفكرة تغاير التحويل الشفرى فكرة عامة إلى حد ما ، فهى بالتأكيد تتجاوز نطاق المقاطع عديمة المعنى . فمثلا إذا كانت الكلمة المثيرة « سكر » تتراوح مع كلمة الاستجابة « أسود » فإن الأكثر احتمالا هو أن جوانب أو سمات مختلفة للمثير يمكن أن تتحول شفريا مما لو زووجت كلمة « سكر » مع « حامض » . فالسمة الأساسية فى « السكر » بياضة فى الحالة الأولى وحلاوته فى الحالة الثانية .

وقد طور مارتن Martin (1971) هذه الأفكار لإعطاء تفسير ملتزم بحدود نظرية تغاير التحويل الشفرى يتناول الظواهر الكبرى فى التعلم اللفظى والنسيان (راجع أيضا Greeno, James, & Dapolito,1971 للحصول على تناول مرتبط بموضوعنا) . تأمل مثلا تفسير التداخل الرابع فى خطة أ – ب ، أ – د ، فهنا يبدأ التفسير بافتراض أنه فى تعلم القائمة الأولى تتعلق الاستجابات (الحدود ب) **بصيغ التحويل الشفرى** للمثيرات (الحدود أ) . وحين تعرض القائمة الثانية فإن المفحوص قد يستمر فى استخدام نفس التحويلات الشفرية للحدود أ كما كان الحال من قبل . الا أن هذا يؤدى إلى حالة من الخلط تؤدى إلى تعطيل تعلم القائمة الثانية (بمعنى حدوث انتقال سالب لأثر التدريب) . وبعد هذه الخبرة قد يقرر المفحوص محاولة الربط بين حدود (د) والتحويلات الشفرية **المختلفة** للحدود (أ) . وبعبارة أخرى يحول المفحوص المهمة إلى خطة أ – ب ، أ ٢ – د وهى التى تشير فيها الأرقام السفلى إلى تحويلات شفرية متميزة

لما هو نفس المثير من الوجهة الاسمية . وبعد اتقان القائمة الثانية بقليل يطبق اختبار الاستدعاء الحر الأكثر تعديلا . وكما تعلم فإن الاستجابات (ب) لن تكون متاحة . لماذا ؟ . الإجابة على ذلك أنه تبعا لما يقوله مارتن فإن المفحوص يثابر على استراتيجيات التحويل الشفرى الملائمة للقائمة أ ٢ – د ، الا أن قوة هذه المثابرة تتناقص مع مقدار الزمن المنقضى منذ انتهاء تعلم القائمة الثانية . وكما ترى فإن هذا التفسير للآثار الراجعة يبدو شبيها لنظرية بوستمان وستارك وفريزر Postman, Stark, & Fraser (1968) المسماة بنظرية قمع وجهة الاستجابة . الا أن الأمر عند بوستمان وزملائه أن مايستمر في الحدوث هو **استجابات** القائمة الثانية بينما الأمر عند مارتن أن ما يستمر هو **التحويلات الشفرية لمثيرات** القائمة الثانية هذه .

وليس من الواضح بعد أى من هذه النظريات سوف يكتب له الفوز (إن كان لابد أن يكون هذا هو مصير إحداها) . وبدلا من الخوض في الخلاف النظرى الطريف والمعقد معا مما انفجر حول هذه المسائل (راجع مثلا Postman & Under wood, 1973, Martin, 1972, Hintzman, 1972) فإن من الأكثر فائدة فيما يبدو أن ننتقل إلى عرض وجهة أخرى إزاء تغاير التحويل الشفرى .

النسيان المعتمد على المنبهات

من الاتجاهات المثمرة في بحوث عمليات التحويل الشفرى ما قام به تلفنج وزملاؤه . وكان موضوع اهتمامهم هو « ما يتم تخزينه يتحدد بما تم إدراكه وكيف تم تحويله شفريا ، وما يتم تخزينه يحدد أى منبهات الاسترجاع أو الاستعادة يكون أكثر فعالية في جعل المخزون سهل المنال (Tulving & Thomson, 1973 صفحة ٣٥٣) . وبعبارة أخرى فإننا حين ننسى شيئا ما فإن ذلك لا يعنى بالضرورة فقدان أثر الذاكرة ، وإنما قد يرجع ذلك إلى مجرد أنه لم يعد متاحا بسبب عدم سماح السياق الراهن بمخططات الاسترجاع التى تلائم خطط التحويل الشفرى المستخدمة وقت التعلم الأصلى ملاءمة طيبة . وهذا موجز لنظرية « النسيان المعتمد على المنبهات » (راجع مثلا Tulving, 1974) .

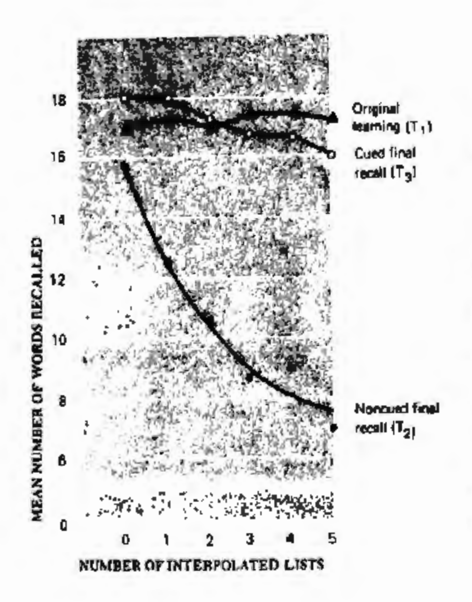
وتوجد أدلة عديدة توضح أن النسيان قد يرجع إلى نقص في منبهات الاسترجاع الملائمة وقت محاولة الحفظ . ولنفحص ثلاثة من هذه الأدلة وهى : (١) آثار منبهات الاسترجاع في التداخل الراجع ، (٢) آثار تحيز السياق ، و(٣) الشروط التى تؤدى إلى تفوق الاستدعاء على التعرف .

اثار منبهات الاسترجاع فى التداخل الراجع : تذكر نظرية النسيان المعتمد على المنبهات أن كثيرا من النسيان إنما يرجع إلى غياب منبهات الاسترجاع الملائمة . وإذا كان هذا صحيحا يصبح من الممكن إعداد موقف يتم فيه نسيان المادة بوضوح ، وباستخدام منبهات الاسترجاع الملائمة ، لتوضيح أن المادة لم تنس على الإطلاق حقا . وقد حاول تلفنج وسوتكا Tulving & Psotka (1971) أن يفعل هذا نفسه فى موقف مصمم لإنتاج التداخل الراجع .

فقد عرض تلفنج وسوتكا مفحوصيهما لقوائم يتألف كل منها من ٢٤ كلمة مصنفة إلى ٦ فئات ، كل منها يتكون من ٤ كلمات . ومن ذلك مثلا أن إحدى القوائم تألفت من الكلمات الآتية ، وفيها يبدو من الواضح أن الكلمات مجمعة على نحو يسمح بتصنيفها إلى فئات : **Hut, Cottage, Tent, Hotel; Cliff, River, Hill, Volcano; Captain, Corporal, Sergeant, Colonel; Ant, Wasp, Beetle, Mosquito; Zinc, Copper, Aluminum, Bronze; Drill, Saw, Chisel, Nail.** ، وكانت كل قائمة تعرض ثلاث مرات ثم يقدم اختبار **استدعاء حر مباشر** لهذه القائمة . وهذا الاختبار يعطى قياسا **للتعلم الأصلى** .

وقد تعلمت مجموعات مختلفة من المفحوصين قائمة واحدة أو قائمتين أو ثلاث أو أربع أو خمس أو ست من هذه القوائم مؤلفة من كلمات وفئات جديدة . وفى كل مجموعة كان المفحوصون بعد تعلم كل قائمة واختبارهم فيها تعلما واختبارا منفصلا يعطون اختبارا يطلب منهم فيه استدعاء جميع الكلمات من جميع القوائم التى عرضت عليهم . وهذا الاختبار يعطى قياسا **للاستدعاء النهائى غير المنبه إليه** . وبعد القيام ببعض النشاط المتوسط كان المفحوصون يعطون اختبارا نهائيا فى جميع القوائم التى عرضت عليهم ، إلا أنهم فى هذه الحالة كانت تعرض عليهم أسماء جميع الفئات التى استخدمت (من ذلك مثلا ، نوع البناء ، تكوينات أرضية ، ألقاب عسكرية ، إلخ) . وقد أعطى هذا قياسا **للاستدعاء النهائى المنبه إليه** . ويوضح الشكل ١٢ — ٧ نتائج الاختبارات الثلاثة ، وفيه يبين المنحنى المسمى « استدعاء نهائى غير منبه إليه » أداء الاستدعاء الحر كدالة لعدد القوائم المقحمة بين التعلم الأصلى واختبار الاستدعاء الحر الكلى الذى أجرى حينئذ . ويهبط المنحنى هبوطا شديدا على نحو يدل على تداخل راجع قوى كنتيجة لتعلم القوائم المتتابعة . إلا أن النتيجة الحاسمة حقا هى أن الاستدعاء المنبه إليه يكاد يتساوى فى قوته مع الاستدعاء المباشر الحر ، وعلى هذا فإن النسيان الملاحظ فى هذه التجربة (والمقيس بالهبوط فى الاستدعاء غير المنبه ليه) يمكن أن يوصف بأنه ذو وجهين .

ويزعم تلفنج Tulving (1974) أن الحذف الفعلى للنسيان بإدخال منبهات الاسترجاع أو



الشكل ١٢ – ٧ : متوسط عدد الكلمات المستدعاة من قائمة تتألف من ٢٤ كلمة فى اختبارات ثلاثة متتابعة هى (T_1) ويدل على الاستدعاء الحر المباشر ، (T_2) ويمثل الاستدعاء النهائى غير المنبه إليه ، ويدل (T_3) على الاستدعاء النهائى المنبه اليه – كدالة لعدد القوائم الأخرى المتعلمة بين القائمة والقائمة الثانية . ويدل T_2, T_3 على اختبارات لجميع المفردات المعروضة فى جميع القوائم . أما اختبارات T_1 فهى اختبارات استدعاء قائمة معينة استدعاءا مباشرا بعد تعلم هذه القائمة (البيانات عن Tulving & Psotka, 1971 والرسم البيانى عن Tulving, 1974) .

الاستعادة لا يسهل تفسيره بالميكانيزم التفسيرى الرئيسى فى نظرية التداخل الكلاسيكية . ورغم هذا فإنه تبعا لتلفنج فإن البيانات تتطابق مع فكرة النسيان المعتمد على المنبه . وتجرى الحجة على النحو التالى : إن اختبار التعلم الأصلى يتم قريبا من الوجهة الزمنية من عرض المادة التى يتم الاختبار فيها . وعلى هذا فإن بيئة الاستعادة أثناء مثل هذا الاختبار يفترض فيها أن تكون مشابهة لتلك التى يتم فيها العرض المبدئى للمفردات (ويمكن أن تعتبر بيئة الاستعادة هى المجموعة الكلية للمثيرات الداخلية والخارجية الموجودة فى لحظة ما ، وتشمل أمورا مثل عناوين الفئات وخطط استعادة مفردات معنية) . إلا أنه عند تطبيق اختبار الاستدعاء الحر الكلى تتغير بيئة الاستعادة نتيجة لمرور الوقت وتعلم واستدعاء القوائم المقحمة . ويساعد تقديم أسماء الفئات أثناء الاختبارات الكلية النهائية فى إعادة المعلومات المفتقدة إلى بيئة الاستعادة عند المفحوص ، ويحدث استرجاع شبه كامل للمفردات المختزنة . ومما يستحق الملاحظة أن المقدار الضئيل من الكف الراجع الملاحظ فى بيانات الاستدعاء المنبه إليه قد يرجع إلى الفقدان من المخزون (ربما خلال التضاؤل) لأن فرض النسيان المعتمد على المنبه لا يستبعد أثر العوامل الأخرى .

أثر التحيز فى السياق : إن أحد تضمينات النسيان المعتمد على المنبه أن القدرة على إستعادة المعلومات تتأثر بشدة بالعلاقة بين السياق الذى يتعلم فيه المرء المعلومات والسياق الذى يحاول فيه استعادتها . وقد يبدو هذا مجردا وبعيدا عن الحياة اليومية ، إلا أن هذه

النقطة فى الواقع لها أهمية بالغة عند كل طالب . وسبب هذا بسيط فأنت تدرس باستمرار مواد مقررة وتختبر باستمرار فى هذه المواد ، فهل يهم إذا استذكرت فى حجرتك ليلا واختبرت فى حجرة الدراسة نهارا ؟ هل يهم إذا كانت محاضراتك وامتحاناتك النهائية فى غرف مختلفة ؟ إذا كنا نعمم من تجارب المعمل التى أجريت على التحولات فى السياق البيئى ، تكون الاجابة بالايجاب ، أى أن هذه الأمور تهم فعلا . فقد أثبت دراسات عديدة أن الاستدعاء وإعادة التعلم يكونان فى أعلى درجاتهما إذا اختبر المفحوص فى بيئة التعلم الأصلية ، بدلا من أن تكون البيئة مختلفة (من ذلك مثلا **Smith, Glenberg & Bjork, 1978, Smith & Guthrie, 1924,(Reed, 1931** .

وفى هذه الدراسات قد يتعلم المفحوصون فى حجرة ما فى وقت ما من النهار مع مجرب غير مهتم بهندامه ، ثم يختبر فى حجرة أخرى فى وقت آخر من النهار مع مجرب يرتدى الرداء الرسمى . ومثل هذه التغيرات الجذرية فى السياق لم تزودنا بمواقف « نقية » لتطوير النظرية على الرغم من أنها تمثل مدى التغيرات فى سياق الحياة الواقعية . وليس من الواضح بنفس الدرجة أى جوانب السياق تؤثر فى استراتيجية تعلم المفحوصين ، أو كيف يفعلون ذلك . ومع ذلك فإن سمث وجلينبرج وجورك **Smith, Glenberg & Bjork** **(1978)** يوفرون لنا مثالا متطرفا يتضمن كيف أن السياق يؤثر فى الاستظهار . فقد أشاروا إلى أن كلمات مثل « عقدة » و « قوس » يتم تحويلها شفريا بطرق مختلفة إذا تم تعلمها على عابرة محبطات وليس فى محل لربط الهدايا وتغليفها . ويذكرنا هذا المثال بمبدأ أن ما يتم تخزينه يتحدد بما يتم إدراكه وكيف يتحول شفريا . ويتضمن هذا بدوره أن المثير ليس شيئا ثابتا بجمود ، وإنما يمكن عرضه بطرق عديده مختلفة ، اعتمادا على الاستراتيجية . التى يستخدمها المفحوص فى وقت معين .

ولقد قدمت لنا سلسلة التجارب التى أجريت على ذاكرة التعرف على الأسماء **(Light & Carter- Sobell, 1970)** برهانا على هذا المبدأ العام . فخلال التعلم المبدئى تعرض الأسماء فى جمل سياق تتميز يتألف من صفات معينة (مثل : « حصل الولد على **مستوى جيد** فى الاختبار ») . وفى اختبار التعرف اللاحق كانت تعرض على المفحوصين قائمة أزواج الصفات – الأسماء ثم يطلب منهم بيان ما إذا كان كل اسم قد عرض عليهم من قبل أم لم يعرض . وفى الشروط المختلفة تضمن اختبار التعرف أزواجا تحيزت إما لنفس التفسير السيمانتى كما هو من قبل (مثلا « مستوى جيد ») أو لتفسير سيمانتى مختلف (مثلا « مستوى هابط ») . وكانت النتيجة الحاسمة أن دقة التعرف كانت أعلى حين يوجد نفس التحيز السيمانتى الذى كان وقت التحويل الشفرى المبدئى . وتوجد نتيجة هامة

أخرى هى أن هذا الصدق حتى حين يستنتج نفس التفسير السيمانتى العام من صفات (أو نعوت) خاصة مختلفة (مثلا « مستوى سيء ») . وعلى هذا فإن كلمة **مستوى** ليس لها تمثيل واحد فى الذاكرة ، أى تمثيل يمكن الرجوع إليه لمعرفة ما إذا كانت هذه الكلمة موضوع خبرة فى قائمة حديثة العرض . وإنما الأمر بدلا من هذا هو أن الكلمة لها على الأقل تمثيلان ، ولا يستطيع المرء أن يقرر بسهولة ما إذا كانت كلمة **مستوى** بمعنى درجة فى فصل مدرسى قد تمت رؤيتها حديثا إذا كان منبه الاستعادة يؤدى إلى تمثيل الكلمة « بمعنى منحدر فى جيل » .

وهذه النتيجة الهامة لا ترجع إلى التفاصيل الخاصة فى تجربة لايت وكارتر وسوبل ، لأن عددا من الباحثين قد استطاعوا الوصول إلى نتائج مماثلة فى عدد من المواقف التجريبية المتنوعة (ومن ذلك مثلا **Winogard & Conn, (1971, Tulving & Thompson, 1971, 1973, Cofer, Segal, Stein, & Walker, 1969** . فعلى عكس الرأى الشائع توحى هذه الدراسات بأن الوردة ليست وردة .

متى يكون الاستدعاء أفضل من التعرف ؟ قام تلفنج وزملاؤه بإجراء دراسات عديدة حول تحيز السياق أوضحت ظاهرة من أكثر الظواهر طرافة . ففى شروط الاختبار الملائمة قد يكون أداء الاستدعاء أفضل كثيرا من أداء التعرف (راجع مثلا **Watkins, 1974b, Tulving & Thompson, 1971, Tulving, 1968** . وهذه النتيجة تثير الدهشة لأن كثيرا من النظريات تفترض أن عمليات الاستعادة حين تكون ضرورية للاستدعاء فإنها تكون أدنى من التعرف فى اختبار الذاكرة (راجع **Mc Cormack, 1972, Kintsch, 1970** لمناقشة هذه النقطة) . وتبعا لهذا الرأى فإنه فى اختبار الاستدعاء ينتج المفحوص ضمنيا « مفردات محتملة » ويقرر بالنسبة لكل منها ما إذا كان قد ظهر فى قائمة الاختبار . أما فى اختبار التعرف فليست هناك حاجة إلى انتاج مفردات مادامت قد قدمت مباشرة بواسطة المجرب . وتكون مهمة المفحوص ببساطة أن يقرر ما إذا كانت كل مفردة قد وردت فى قائمة الاختبار أم لا . وتبعا لهذا التحليل فإن المفحوص لا يستطيع أبدا استدعاء مفردات لا يستطيع التعرف عليها . وعلى الرغم من المعقولية الظاهرة لهذه الوجهة من النظر فى ميدان الذاكرة فإن ما حدث هو إثبات أن من الممكن أن يستدعى المفحوصون المفردات التى لا يستطيعون التعرف عليها . وتوجد براهين عديدة على هذا (منها مثلا **Watkins & Tulving, 1975, Watkins, 1974 b, (Tulving & Thompson, 1973, Tulving, 1968** .

وقد تعرض تقرير تلفنج الأصلى **Tulving (1968)** للمسألة بوضوح . فقد تعلم كل

مفحوص قائمة منفردة من ٤٨ كلمة مزدوجة تحت الشروط المعيارية للتوقع أو المبادرة بالترابطات المزدوجة . وقد استمر التعلم الارتباطى المزدوج حتى استطاع كل مفحوص أن يتوقع إعطاء الاستجابات الثانى والأربعين التى تتألف منها قائمة فى محاولتين متتابعتين . وطريقة التوقع فى تعلم الترابطات المزدوجة تشبه اختبار الاستدعاء المنبه فيه . وحيث أن المحك المستخدم للدلالة على إتقان محك متشدد فإن من المأمون القول أن الاستدعاء المنبه إليه وصل إلى حد الكمال (١٠٠٪) بعد التعلم .

وبعد محاولات التعلم أعطى للمفحوصين اختبار فى التعرف . فقدمت إليهم صفحة من الورق كتب عليها ٩٦ كلمة ، منها ٤٨ كلمة هى الاستجابات التى تم تعلمها ، و ٤٨ كلمة جديدة أخرى لم يراها المفحوصون من قبل فى التجربة . وكانت المهمة ببساطة مراجعة جميع الكلمات ووضع علامة تدل على تلك التى سبق رؤيتها . وكانت بعض أزواج قائمة التعلم الأصلية من نوع **Home - Stead Flaor - Show, Air - Port, Tooth - Ache**. ويقابل هذه العينة من الأزواج الأربعة قائمة اختبار للتعرف تتضمن الكلمات **Sick, Show, Craft, Ache**(١) .

وقد كان متوسط عدد التعيينات الصحيحة للمفردات القديمة على أنها قديمة ٤٣,٤ . وعلى هذا فإن المفحوصيو قد فشلو فى التعرف على ٤,٦ مفردة فى المتوسط كانوا يستطيعون من قبل استدعاءها فى وجود حدود (بنود) المثير المقابلة لها . ونتيجة لذلك فإننا نجد تحت شروط هذه التجربة أن الاستدعاء أجود من التعرف . وبعبارة أخرى فإن البند المثير (مثلا كلمة 'air') قد يكون منبه استعادة لبند الاستجابة (وليكن كلمة 'port') أفضل من أن يكون بند الاستجابة منبه استعادة لنفسه .

ويفسر تلفنج هذه النتيجة غير المتوقعة بالإشارة إلى أنه على الرغم من أن أحد (بند) الاستجابة ('port') يتطابق موضوعيا ككلمة مع حد (البند) المعروض فى اختبار التعرف ، إلا أن الاستجابة لا تحتاج إلى أن تمثل الوحدة الذاتية المتطابقة . فبصفة عامة تعتمد فعالية منبهات الاستعادة على المدى الذى تقاوم به مثل هذه المنبهات التفسير الذاتى الذى يخلع على مفردة معينة وقت تحويلها الشفرى الأصلى .

(٢) لاحظ أن المشتتات (الاستجابات غير الصحيحة) فى قائمة الاختبار تؤلف أيضا أزواجا على درجة عالية من الترابط مع كلمات المثير فى قائمة التعلم الأصلية . وعلى هذا فإن المشتات Sick, crapt قد تؤلفان الزوجين Home- Sick, Air- Craft . وحيث أن كلا من حدود (بنود) الاستجابة الصحيحة وغير الصحيحة قد تؤلفان أزواجا على درجة عالية من الترابط مع حدود (بنود) المثير فإن هذه قد لا تصلح للاستخدام من جانب المفحوص كأساس لانتقاء الاستجابات الصحيحة .

ويوجد قدر من الخلاف حول معنى هذه البيانات . فيذكر تلفنج أن (١) مثل هذه البيانات يمكن تفسيرها بمبدأ النسيان المعتمد على المنبه ، وأن (٢) البيانات توضح أن الاستعادة ليست جزءا كان الحد (البند) 'port' لم يتم تحويله شفريا فى ذاته وإنما كجزء من الوحدة الأكبر 'air - port' فإن كلمة 'port' لن تكون بالضرورة على نفس الدرجة من الفعالية كمنبه استعادة لذاتها خلال التعرف . فالصدر 'air' يؤكد بوضوح بعض سمات كلمة port والتى لا تتأكد حين ترى كلمة port وحدها الزوج 'air - port' يجعل المرء يفكر فى الطائرات ، أما كلمة port وحدها قد تجعله يفكر فى السفن . فإذا كان المفحوص يفكر فى الطائرات أثناء التعلم وفى السفن أثناء الاختبار فإنه قد يفشل فى التعرف على كلمة 'port' أثناء الاختبار .

أما الحجة الخاصة بالنقطة الثانية فهى أقل مباشرة ، فهى تمضى على النحو الآتى : إن النظرية التقليدية ترى أن الاستعادة ليست مكونا هاما من مكونات الترعف ، على الرغم من أنها مكون هام فى الاستدعاء ، والسبب فى هذا بالطبع هو أنه فى الاستدعاء . يجب أن ينتج المفحوص (أى يستعيد) مفردات محتملة أو مرشحة للصدور ، بينما فى التعرف يزود الفاحص بها وحيث أن الاستدعاء أكثر تعقدا من التعرف ، فإن الاستدعاء لن يفوق التعرف ابدا . إلا أن دراسات عديدة أظهرت أن الاستدعاء قد يفوق التعرف . وعلى هذا فإن الأمر . كما تمضى فيه الحجة ، هو أن النظرية التقليدية خاطئة ، وبالتالى فإن التعرف يجب أن يتضمن عمليات الاستعادة بدرجة جوهرية .

وقد اختلف مككورماك McCormack (1972) مع رأى تلفنج ، فاقترح أن الفروق فى خطط التشفير المستخدمة وقت التعلم ووقت الاختبار قد تكون تفسيرا كافيا للبيانات . وبعبارة أخرى فإن النسيان المعتمد على المنبه يكفى لتفسير أن الاستدعاء أقل من التعرف ، والبيانات لا تتطلب صياغة إضافية تشير إلى أن التعرف يتضمن إستعادة كبيرة . والواقع أن كثيرا من الأدلة التجريبية التى استعرضها مككورماك تشير إلى أن التمييز التقليدى بين الاستدعاء والتعرف له ما يبرره .

ويوجد نقدا آخر موجه إلى تفسير تلفنج لدراسات الاستدعاء فى مقابل التعرف . فقد اقترح مارتن Martin (1975) (راجع أيضا Reder, Anderson & Bjork, 1974) أنه إذا أخذت حجة خصوصية التحويل الشفرى مأخذ الجد فإن تفوق الاستدعاء على التعرف يسهل تفسيره . لنعد إلى مثالنا السابق كلمة 'port' ، إننا نجد الكلمة قد توحى خلال التعلم ، مع وجود كلمة 'air' بمكان مزدحم تهبط فيه الطائرات . أما فى اختبار التعرف مع عدم وجود المنبه الاستعادى فإن كلمة 'port' قد تستحضر إلى الذهن مكانا

ترسو فيه السفن . والمفحوص الذى يعطى التفسير الأخير للكلمة له عذره إذا لم يتعرف على الكلمة باعتبارها كانت موجودة فى قائمة التعلم . والواقع أن من الممكن القول أنها **تكن نفس الكلمة** تماما كما أن كلمة 'bear' (بمعنى يحمل عبئا) وكلمة 'port' (بمعنى حيوان) ليستا نفس الكلمة فإذا كانت 'port' و 'port' ليستا نفس الكلمة فلن يكون هناك فشل فى التعرف يتطلب تفسيرا .

واعتراض مارتن خطير . ومع ذلك فإننا لا نستطيع أن ننكر تضمينات جهود تلفنج التى ليست موضع خلاف . فجميع الباحثين يتفقون على أن الكلمة ، مثل كلمة 'port' لا تعرض على الذاكرة على أنها سلسلة من الحروف أو سلسلة من الأصوات ، وإنما تعرض فى ضوء المعنى . وكثير من الكلمات لها معان متعددة أو ظلال من المعانى . ولهذا فإن آثار تحيز السياق قد تكون فى صالح أحد هذه المعانى ودون غيره ثم أخيراً فإن الاستعادة تكون فى أفضل حالاتها حين توجه منبهات الاستعادة المفحوص إلى نفس المعنى الذى كان موجها إليه وقت التعلم الأصلى .

ويبدو لنا أن نظرية النسيان المعتمد على المنبه تقدم مزايا عديدة تفوق بها على الصيغ الحديثة لنظرية التداخل . تأمل مثلا إثبات أن النسيان الذى يعود إلى « الكف الراجع » قد يكون قابلا للتحول الضدى تحت شروط معينة (Tulving & Psotka, 1971) . فحسب إحدى صيغ نظرية التداخل ، نجد أن فقدان عناصر القائمة وقت اختبار الاستدعاء الحر الكلى الأول إنما هو نتاج محو تعلم الترابطات العامة (مفردة مع سياق) يتم محو تعلمها . إلا أن السؤال هو : إذا كان محو التعلم يشير إلى إضعاف أو تدهور فعلى فى الأثر أو الترابط فكيف يمكن له أن يتحول إلى ضده ؟ واستخدم « الاسترجاع التلقائى » كتفسير لهذه الحالة ليس إجابة على السؤال على الإطلاق . إنه ليس إلا إعطاء اسم للظاهرة .

وعلى عكس الصعوبة التى تواجهها نظرية التداخل فى تفسير قابلية النسيان للتحول الضدى نجد نظرية النسيان المعتمد على المنبه فى الموقف الذى يعطينا تفسيرا معقولا تماما . ومن المزايا الأخرى فى النظرية أنها تعتبر تفسيرا مباشرا لفشل التعرف وتحيز السياق .

ومن بين الاعتراضات التى أثيرت ضد هذا الفرض ، وربما يكون أخطرها ، أنه لا يتضمن إمكانية إثبات بطلانه ، كما هو مصاغ فى صورته الحالية ، مادام من الممكن دائما الزعم بأن أى حالة خاصة للنسيان ترجع إلى نقص فى منبه الاستعادة الملائم . ولدحض مثل هذا الفرض يتطلب الأمر منا قبول الفرض الصفرى – أى رفض جميع التفسيرات البديلة المحتملة . وعلى الرغم من أن عدم القابلية للدحض نقص خطير ، فإن الفرض لا يزال مفيدا وطريفا كمصدر للأسئلة والفروض التجريبية . وبالإضافة إلى هذا

فإننا نأمل أن فى السنوات القادمة قد تظهر صور أخرى خاصة من هذه النظرية العامة بحيث تصاغ بالتفصيل الكاف الذى يسمح بإجراء اختبارات للنظرية يكون لها معنى . ويوجد دليل على التقدم فى هذا الاتجاه بالفعل تحت موضوع التشفير والتنوع التشفيرى (راجع Melton & Martin, 1972) . فقد اقترح باور Bower (1972) نموذجا رياضيا للتشفير يبدو أنه قادر على استيعاب كثير من الأفكار الجوهرية فى النسيان المعتمد على المنبه . ويبدو لنا أن هذه النظرية لن تعانى طويلا مما تتصف به من الغموض الحالى .

بدائل أخرى لنظرية التداخل

أصبح عدد متزايد من علماء النفس فى السنوات القليلة الأخيرة أقل رضا بنظرية التداخل . إلا أنه لم يظهر بديل واحد متسق واسع الانتشار والقبول . وتعد فكرة النسيان المعتمد على المنبه محاولة على مستوى إعادة الصياغة النظرية . ويوجد جهد عظيم آخر لتنظيم ميدان الذاكره هو ما قام به أندرسون وباور Anderson & Bower (1973) اللذان اقترحا ما يسميانه النموذج الترابطى الجديد للذاكرة . وأى مناقشة مفصلة لهذا النموذج تفترض مقدما . توافر بعض المعرفة ببرمجة الحاسبات الالكترونية والمنطق الرمزى وعلم اللغة وبالتالى فهى تتجاوز نطاق هذا الكتاب . (ورغم هذا فقد عالجنا بعض الجوانب المختارة من هذا النموذج فى الفصل ١٤) . ويوجد منظرون آخرون تبنوا ما سوف تشير إليه على أنه وجهة النظر المرعفية . وهذه النظرة تؤكد على فكرتين عامتين هما أن المتعلم الإنسانى إيجابى وليس سلبيا فى تفاعلة مع الجوانب المعلومانية للبيئة ، وأن ما يتم تعلمه يكون تمثيلا تخطيطيا أو بنية عقلية منظمة .

والنظريات المعرفة ليست جديدة تماما . فقد كان لأفلاطون نظرية معرفية للذاكرة . إلا أنه بسبب تأثير الترابطية والسلوكية ، وخاصة فى أمريكا تجوهلت النظريات المعرفية فى علم النفس التجريبى لسنوات عديدة . وقد بدأ علماء النفس المعرفيون الآن فى إنتاج نظريات على درجة من القوة تسمح بالتنبؤات الخاصة لمدى واسع من الظواهر . وعلى الرغم من هذا فإننا إذا نحينا النظريات جانبا ، فإننا نجدها قد أثبتت آثارا إمبريقية طريفة تحير أى تفسير مباشر لنظرية التداخل . وبعض هذه الأدلة الهامة سوف نناقشها فى الفصل الرابع عشر .

الفصل الثالث عشر

الذاكرة الحسية وذاكرة المدى القصير

تناولنا فى الفصل السابق أسباب النسيان من ذاكرة المدى الطويل . ونحن الآن فى وضع يسمح لنا بتناول أنواع الذاكرة التى تستمر لفترات زمنية أقصر كثيرا . وسوف نعرض نوعين من الذاكرة فى هذا الفصل ، أولهما الذاكرة الحسية التى تحتفظ بتمثيل (صورة) مفصل للمثير لمدة ثانية واحدة أو ثانيتين على أكثر تقدير (وفى معظم الحالات لأجزاء من عُشر ثانية) . أما النوع الثانى فهو ذاكرة المدى القصير ، وهو نوع الذاكرة الذى يسمح لك باستبقاء رقم تليفون من وقت التقاطك له إلى انتهائك من إدارته على قرص التليفون . ولا يمكن الاحتفاظ إلا بمقدار قليل من المعلومات (حوالى سبعة أرقام مثلا) فى ذاكرة المدى القصير عن طريق التسميع النشط . وبعد ما تتوقف عن التسميع تخبو المعلومات خلال ما يقرب من نصف دقيقة .

ويبدو أن كلا النوعين من ذاكرة الفترة الزمنية القصيرة يختلفان كثيرا عن ذاكرة المدى الطويل . فكما سترى فإن الذاكرة الحسية **Sensory memory** هى فى واقع الأمر مختلفة كيفيا وكميا عن أى نوع آخر من الذاكرة . إلا أن السؤال عما إذا كانت ذاكرة المدى القصير **Short- term** وذاكرة المدى الطويل **long- term** مختلفين لم يجب عليه بعد . وهذا فى الحقيقة هو السؤال النظرى المركزى الذى يدور عليه هذا الفصل .

وعلى الرغم من أن البحوث النشطة حول الحفظ لمدى قصير تعود إلى عام ١٩٥٨ إلا أن احتمال اختلاف ذاكرة المدى القصير عن ذاكرة المدى الطويل اختلافا كيفيا ليس فكرة جديدة فقد ميز وليم جيمس بين ما أسماه الذاكرة **الأولية primary** والذاكرة الثانوية **Secondary** . وفى الذاكرة الثانوية يمكن للشىء - كما يقول جيمس - « أن يستدعى ويستكمل ، إذا حق لنا القول ، من مستودع يظل فيه ، مع أشياء أخرى لا تحصى ، مدفونا مغمورا بعيدا عن مرمى البصر . أما الشىء فى الذاكرة الأولية فليس مما يستحضر من الماضى . فهو لم يفقد بعد ... ولم تقطع أواصره فى الشعور باللحظة الراهنة المباشرة (**James, 1890** صفحات ٦٤٦ - ٦٤٧) . وسوف نرى ما أضافته البحوث الحديثة إلى أفكار جيمس الحدسية .

وقبل الذهاب بعيدا يبدو من الضرورى تناول بعض المسائل الاصطلاحية تناولا مباشرا . فذاكرة المدى القصير وذاكرة المدى الطويل هى مصطلحات محايدة من الوجهة النظرية تستخدم فى وصف مواقف تجريبية . فمثلا إذا كانت مهمة ما تتطلب حفظ قائمة لمدة ١٠ ثوان فإنها تصبح من مهام ذاكرة المدى القصير ، وإذا كانت تتطلب مهمة أخرى حفظ قائمة لمدة ٢٤ ساعة تصير من مهام ذاكرة المدى الطويل . أما مصطلحات الذاكرة **الأولية** والذاكرة **الثانوية** فهى ليست محايدة نظريا . إنها تستخدم عند المنظرين (من أمثال جيمس) الذين يعتقدون بوجود فروق كيفية بين الذاكرة المطلوبة للحفظ قصير المدى وتلك التى يتطلبها الحفظ طويل المدى . وعند هؤلاء المنظرين تسمى المنظومة المحددة للحفظ قصير المدى الذاكرة الأولية ، بينما المنظومة المسئولة عند الحفظ طويل المدى تسمى الذاكرة الثانوية (وقد استخدمت أزواج أخرى من الأسماء مثل المخزن قصير المدى والمخزن طويل المدى . ولتجنب الخلط سوف نبقى على مصطلحات جيمس الأصلية) .

الذاكرة الحسية

لكل وسيط حسى منظومة الذاكرة الخاصة به ، أو ما يسمى « مصد المدخلات » input buffer ، ومع ذلك فلأن البصر والسمع لهما السيطرة على شئون البشر فسوف نحصر اهتمامنا بالذاكرة الحسية على الجوانب البصرية والسمعية . وسنتبع نيسر Neisser (1967) فى استخدام مصطلحى **الذاكرة الأيقونية iconic memory والذاكرة الصدوية echoic memory** فى الدلالة على هذين النوعين من الذاكرة الحسية على التوالى .

الذاكرة الأيقونية

يتم تسجيل المرآى البصرى المعقد على الشبكية فى الحال ، إلا أن التحليل الإدراكى لهذا المرأى يستغرق مقداراً من الوقت لا يستهان به ، وفى بعض الأحيان يكون هذا الوقت أطول من الفترة الزمنية التى تستغرقها الإشارة الفيزيائية . ويتطلب الأمر أحد الميكانيزمات للحفاظ على الصورة بينما المنظومة الإدراكية تقوم بمهمتها . وعملية الحفاظ هذه هى ما يعرف بالذاكرة الأيقونية .

وقد تحددت بعض خصائص الذاكرة الأيقونية فى تجربة هامة قام بها سبرلنج Sperling (1960) ، فقد أعطى للمفحوصين عروضا قصيرة (طولها ٥٠ ميلليثانية) لصفوف من

الحروف تبدو على نحو يشبه ما يأتى :

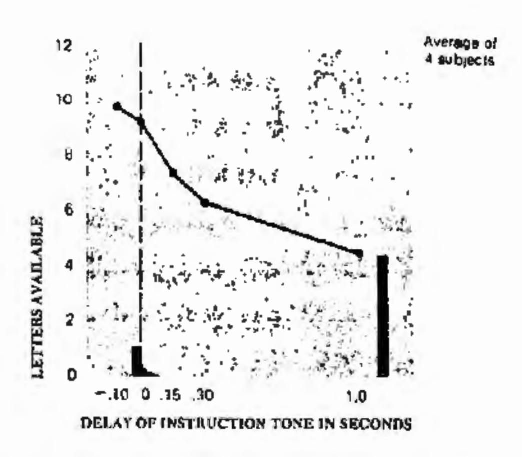
X M R J

P N K D

L Q B G

وقد وجد أن المفحوصين الذين يسجلون أكبر عدد ممكن من الحروف المعروضة لا يستطيعون فى المتوسط إعطاء ما يزيد عن أربعة أو خمسة حروف . وهذه النتيجة هى مرة أخرى إعادة تأكيد للحد المعروف على **مدى الاستيعاب Span of apprehension** . وكان السؤال الذى طرحه سبرلنج هو « لماذا يكون المدى على هذه الدرجة من الضيق ؟ » هل لا يستطيع الملاحظون رؤية أكثر من أربعة أو خمسة عناصر من عرض قصير كهذا ؟ أم أن الأمر هو أنهم يرون جميع العناصر ولكنهم لا يستطيعون تسجيل أكثر من أربعة أو خمسة لأنهم نسوها ؟ لقد كان المفحوص يطلب منه فى تجربة سبرلنج أن يعطى تسجيلا جزئيا فقط . لقد كان يطلب من المفحوصين بعد العرض مباشرة استدعاء صف من الصفوف التى عرضت عليهم . إلا أنهم لم يكونوا يعلمون أى صف سوف يسجلون إلا عند إعطاء إشارة سمعية بعد العرض . وكانت الإشارة واحدة من ثلاث نغمات مختلفة فى الدرجة الصوتية . عالية ومتوسطة ومنخفضة ، مناظرة للسطر الأعلى و الأوسط والأدنى . وقد لوحظ أنه حين يعطى المنبه الخاص بالتسجيل الجزئى بعد السطر مباشرة يمكن للمفحوصين أن يسجلوا جميع حروف هذا السطر تقريبا . وهذه النتيجة تتضمن أن جميع الحروف الإثنى عشر التى تتألف منها الصفوف تكون متاحة للمفحوصين لفترة قصيرة ، ماداموا لا يستطيعون التركيز على سطر بعينه مقدما . وحين يتأخر المنبه السمعى إلى ثانية واحدة يهبط الأداء إلى مستوى التسجيل الكلى ، كما هو موضح فى الشكل ١٣ – ١ . وهذه البيانات تشير إلى أن المفحوصين يستطيعون الإبقاء على صورة قصيرة للصفوف فى الذاكرة وذلك لوقت كاف يمكنهم على « تلاوة » أى سطر من صورة الذاكرة . ولا يستطيع المفحوصون تلاوة جميع الصفوف تلاوة صحيحة ، ربما لأن الصورة تذوى وقت تلاوة الحروف القليلة الأولى ، أو ربما لأن تلاوة الحروف القليلة الأولى تتداخل مع تذكر الحروف الباقية .

والذاكرة الأيقونية بصرية فى طبيعتها ، كما يدل على ذلك حقيقة أن ديمومتها تعتمد اعتمادا كبيرا على شروط الرؤية . وتبين بيانات الشكل ١٣ – ١ أن المعلومات الأيقونية لا تكون متاحة لأكثر من ثانية واحدة . وفى هذه التجربة كان المجال البصرى معتما قبل عرض صفوف الحروف وبعده . وحين استخدم مجال ناصع لكل من العرض القبلى



الشكل ١٣ – ١ : عدد الحروف المتاحة من عرض مدته ٥٠ ميلليثانية لمجموعة من ١٢ حرفا كدالة لإرجاء نغمة التعليمات ، ويدل ارتفاع العمود إلى اليمين على الذاكرة المباشرة لهذه المادة عندما قيست بطرق التسجيل الكلى . ويدل عرض العمود إلى اليسار على ديمومة العرض . وكما هو مشروح فى النص فإن عدد الحروف المتاحة تم تقديره من العدد التى تم تسجيله تسجيلا صحيحا بأسلوب التسجيل الجزئى (Sperling, 1960) .

والبعدى نقص البقاء الأيقونى إلى حوالى نصف ثانية ، أما حين كان المجال داكنا ، سواء عند العرض القبلى أو البعدى فقد امتد البقاء الأيقونى إلى حوالى خمس ثوان **(Sperling, 1960, Averbach & Sperling, 1960, Averbzch & Coriell (1961)** . ويوجد أيضا دليل على أن الذاكرة الأيقونية يمكن محوها بمثيرات بصرية لاحقة ، فقد عرض أفرباخ وكوريل **Averbach & Coriell (1961)** مجموعة من الحروف على نفس النحو الذى قام به سبرلنج . وبعد عرض قصير جدا أخبر المفحوصون بالحرف الذى عليهم تسجيله وذلك بوضع دائرة حول الموضع الذى كان فيه أحد الحروف ، وكان مقصد الباحثين استخدام الدائرة كمنبه للتسجيل الجزئى . إلا أن المدهش للباحثين أن الأداء كان سيئا للغاية . لقد محت الدائرة صورة الحرف .

وتبقى ديمومة الأيقونة إلى الزمن الذى تكون فيه درجة التسجيل الجزئى أعلى من درجة التسجيل الكلى . وتوجد طرق أخرى لتقدير ديمومة الأيقونة بنفس الكفاية . ومن ذلك مثلا أن هابر وستاندنج **Haber & Standing (1969)** طلب من المفحوصين تكييف السرعة الزمنية لدفعات متكررة من الضوء بحيث أن الصورة (أو مجموعة الحروف) كانت بالكاد مستمرة (أى أن دفعة ما لا تختفى كلية قبل ظهور الدفعة التالية) . وكانت السرعة المتوسطة البالغة ٢٥٠ ميلليثانية تعطى تقديرا للديمومة صورة الذاكرة .

ولكن لماذا لابد للأيقونة أن تقتصر على ٢٥٠ ميلليثانية ؟ إن أحد الشروح يظهر توجد هذه الديمومة مع الديمومة العادية لتثبيت العين فى موقف الرؤية الحر . فإذا كان الأيقونة يزيد على زمن التثبيت فإننا نميل إلى رؤية مجموعة من الانطباعات مع تحريكا للعين نحو المنظر المرئى . (ونحن لا نعرف بعد إن كان هذا هو التفسير الصحيح أم لا . والفكرة طريفة إلا أنها نوع من الغائية المنشودة) .

بعض خصائص الذاكرة الأيقونية : بمقارنة الذاكرة الأيقونية بكل من الذاكرة الأولية والذاكرة الثانوية نجد فيها خاصية ملفتة للنظر وهى ديمومتها القصيرة جدا . وهذا فى جوهره فرق كمى . وتوجد أيضا أدلة على وجود بعض الفروق الكيفية الجوهرية بين الذاكرة الأيقونية وكل من الذاكرة الأولية والذاكرة الثانوية .

الترابطية : الذاكرة العادية ترابطية ، وقد ذكرنا أمثلة عديدة على ذلك فى الفصول السابقة . وعلى الرغم من أن الموضوع لم يبحث بعمق فيوجد برهان هام على أن الذاكرة الأيقونية قد تكون **غير ترابطية nonassociative** . وقد عرض ويكلجرين وويتمان **Wickelgren & Whitmon (1070)** مفحوصيهما لعروض مؤلفة من سطرين مكونة من أرقام وحروف متبادلة كما هو موضح فى الشكل ١٣ - ٢ **(a)** . وقد ومضت العروض بسرعة شديدة كما هو الحال فى تجربة سبرلنج **Sperling (1960)** وكان الرمز المطلوب استدعاؤه يتحدد بعرض رمز منبه ثم إعطاء المفحوص تعليمات بتسجيل الرمز ، الذى ظهر ، فى موضع إلى اليمين مباشرة من الموضع الذى يحتله وقتئذ المنبة . وفى أحد الشروط كان الرمز المنبه مفردة من مجموعة تعرض مرة أخرى فى نفس الموضع الفيزيائى الذى كانت تشغله عند عرض المجموعة الكلية التى تتألف من المفردات الأثنى عشرة . فمثلا عند التلميح باستدعاء الحرف **R** فإن الرقم ٧ يعاد عرضه ، كما هو الحال فى الشكل ١٣ - ٢ (ط) وفى شرط آخر كان يعرض رمز « وهمى » (إما الحرف **A** أو الرقم ٨) يعرف المفحوص بكل تأكيد أنه لن يعرض مطلقا فى العروض الحقيقية . وفى هذا الشرط فإن التلميح باستدعاء الحرف **R** يتطلب عرض الرقم ٨ فى الموضع الذى كان يحتله الرقم ٧ كما هو موضح الشكل ١٣ - ٢ (٢) .

وإذا كان كل ما تفعله رموز التنبيه أن تشير إلى موضع المفردة التى يجب تسجيلها فإن الأداء يجب أن يتساوى فى الجودة بالنسبة للعنصر الذى كان فى موضع عرضه الأصلى (أى ٧ فى مثالنا) والرمز الوهمى (الرقم ٨) . إلا أنه إذا كانت الترابطات قوية من الرموز المتجاورة فى العرض فإن الرقم ٧ يصبح منها أفضل من الرقم ٨ فى إحداث استدعاء الحرف **R** . وتوضح البيانات بجلاء عدم وجود فروق بين شرطى التنبيه مما يشير إلى أن الذاكرة الأيقونية ليست ترابطية .

(a) Stimulus display
K 9 D 7 R 5
L 2 S I V 4

(b) Adjacent cue
7

(c) Dummy cue
8

الشكل ١٣ - ٢ : عرض المثيرات ونوعان من عروض المنبهات استخدمت عند Wickelgsen & Whitman (1970) .

آثار التكرار : من المعتاد أنه حين تتكرر المثيرات يتحسن الحفظ . وهذا بالطبع أساس التحسن مع المحاولات المتكررة فى مختلف صفوف مهام التعلم . فهل هذا هو أيضا حال المثيرات التى تعرض تحت الشروط التى تشجع التخزين الأيقونى وحده ؟ لقد حاول جلكسبرج وبالاجورا Glucksberg & Balagura (1965) الاجابة بدقة على هذا السؤال فلما هو الحال فى تجربة سبرلنج Sperling (1960) عرضا مجموعات من ثلاثة سطور ونوّعا فى موضع السطر الذى يجب تسجيله تنويعا عشوائيا من محاولة لأخرى . وكان سطر من حروف معينة موجودا فى كل محاولة (إلى أعلى ، أو فى المنتصف ، أو إلى أسفل) إلا أنه لم يكن يتم التنبيه إليه بشكل منتظم . فالواقع أنه لم يكن ينبه إليه إلا فى محاولات اختبار بذاتها بعد عدد من العروض مقداره ١٠ أو ٢٠ أو ٥٠ أو ١٠٠ أو ٥٠٠ . وكانت النتيجة الحاسمة هى أنه حين يتم التنبيه نهائيا إلى سطر الحروف المتكرر لم تكن دقة التسجيل أعلى بأى درجة من السطر الضابط الذى لم تسبق رؤيته من قبل . وعلى هذا فإن التكرار الذى قد يصل ٥٠٠ مرة لمتتالية معينة لم يؤد إلى تحسن على الإطلاق .

وفى هذه التجربة نلاحظ أن التنبيه اللاحق للمثير يوجه انتباه المفحوصين بعيدا عن السطر المتكرر . وقد وجد فى الميدان السمعى أيضا أن تكرار المثيرات التى لم يوجه إليها الانتباه لم يؤد إلى تحسين الأداء (Moray, 1959, Glucksberg & Cowen, 1970, Cherry, 1953) . والمواد التى ينتبه إليها المفحوصون تستمر لفترة قصيرة إلا أنها لا تنتقل إلى مخزن أكثر دواما .

موضع الذاكرة الأيقونية : يوجد خلاف حول ما إذا كانت الأيقونة ظاهرة مركزية أو طرفية . (ويقصد بالمركزية ببساطة أن تكون « فى المخ » أما الطرفية ، فى هذه الحالة ، فيقصد بها أن تكون فى مقلة العين) . ومن المعلوم أن الصور اللاحقة التى

تتنوع تنوع الحديقة – كما يحدث حين يتعرض وجهك لومضة ضوء خاطفة – إنما ترجع إلى عملية تفريغ دائمة لأعضاء الاستقبال الحسى فى الشبكية . ولهذا يرى البعض أن المخزن الأيقونى إنما يرجع فى جوهره إلى نفس النوع من عمليات التفريغ الطرفى اللاحق . ويحدد ساكت Sakit (1975, 1976) أن الخلايا العصوية على وجه الخصوص هى موضع مثل هذا المخزن . (تحتوى الشبكية على نوعين من خلايا أعضاء الاستقبال هى الخلايا العصوية والخلايا المخروطية) . وبينما يمكن القول أن من الممكن بكل تأكيد أن بعض مكونات مثل هذا المخزن قد يكون موضعها الخلايا العصوية ، الا أنها ليس التفسير الكامل . فقد بين بانكس وباربر Banks & Barber (1977) أن معلومات اللون تتوافر طوال مسار عملية الذاكرة الأيقونية ، حتى ولو لم تحمل الخلايا العصوية أى معلومات عنه . ويوضح هذا أن منظومة الخلية العصوية متضمنة فى المخزن الأيقونى ، الا أنها لا تجيب على سؤال ما اذا كان يوجد مكون مركزى فى الذاكرة الأيقونية (راجع أيضا Adelson, 1978) .

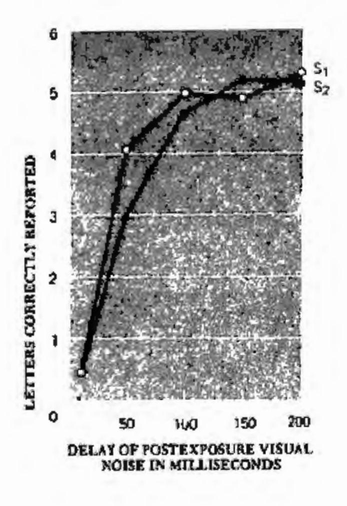
وعلى الرغم من هذا توجد أدلة واضحة على وجود بعض الجوانب المركزية . وأحدالأدلة الحية « ظاهرة رؤية أكثر مما هو موجود » (Parks, 1965, McClosky & Watkins, 1978, Haber & Nathanson, 1968) . ويمكنك إثبات ذلك على نفسك . اقطع فتحة مستطيلة عرضها بوصة وارتفاعها بوصتان على جزء من لوح معتم . ارسم على صفحة منفصلة شكلا بسيطا وليكن مخططا لسيارة ارتفاعه بوصة واحدة وطوله بوصة ، ثم حرك الشكل المستهدف ببساطة أماما وخلفا من وراء الفتحة المستطيلة الثابتة . إنك فى هذه الحالة ترى من السيارة فى الفتحة أكثر مما يسمح به بوصة . وفى الواقع أنه إذا كانت الأبعاد وسرعة الحركة صحيحة يمكنك أن ترى السيارة كلها من مرة واحدة ! بالطبع إنها سوف تبدو محطمة فى اتجاه الحركة ، الا أنك مع ذلك تستطيع أن ترى الشيء كله .وحيث أن ما يُرى من الشكل أكثر مما هو موجود فيزيائيا ، فإن هذا يتضمن أن المعلومات المعروضة فى لحظة ما تختزن أيقونيا بحيث يمكن أن تتكامل مع المعلومات التى تعرض فى لحظة تالية . ولأن الفتحة ثابتة ، ولأن ، كذلك ، هذا الأثر يمكن أن يحدث فى غياب حركات العين (McCloskey & Watkins, 1978) ، فإن الأجزاء المتتابعة من الشكل يتم اسقاطها على نفس الجزء من الشبكية . ويعتبر الاحتفاظ بالمعلومات المعروضة فى لحظة ، وتسجيل معلومات جديدة فى وقت لاحق مما يتجاوز امكانات أعضاء الاستقبال التى من مهامها التصوير ، وإذا حدث فإن الصورة تدمجهما معا . وتعنى حقيقة أن الشكل يمكن أن يرى بوضوح ، أن المخزن

الأيقونى المترابط مع هذا الخداع إنما يحدث فى موضع أكثر مركزية من مواضع الخلايا العصوية والمخروطية .

إعادة التشفير من الذاكرة الأيقونية : ناقشنا فى الصفحات السابقة ذاكرة الفترات الزمنية القصيرة جدا . ولابد بالطبع من وجود صورة للمخزن أكثر دواما حتى يحدث الكثير من تفاعلنا مع العالم . وفى هذا القسم نعرض لكيفية تحول المعلومات من الذاكرة الحسية البصرية إلى صورة تتسم بتخزين أكثر دواما .

لنفرض أننا عرضنا مجموعة من الحروف فى وقت وجيز ، كما هو الحال فى تجربة سبرلنج **Sperling (1960)** وعلى المفحوص أن يسجل أكبر عدد ممكن من الحروف . لنفرض أيضا أن مجالا **للضوضاء البصرية Visual Noise** تم عرضه فى وقت ما بعد مجموعة الحروف . ولنفرض أن هذه الضوضاء تتألف من خليط كثيف من حروف متناثرة ، كما أن ضوابط مقدار وقت العرض تتوافر للتجهيز البصرى وذلك بجعل الحصول على معلومات بصرية إضافية من العرض الأصلى مستحيلا . وقد وجد سبرلنج **Sperling (1963)** أن المفحوصين يمكنهم أن يسجلوا حرفا إضافيا لكل ١٠ ميلليثانية من فترات العرض . الا أن معدل الزيادة هذا كان محدودا بالنسبة للحروف الثلاثة أو الأربعة الأولى . فقد كان يضاف حرف واحد أو حرفان مع الاستمرار فى زيادة طول الفترة حتى الوصول إلى ١٠٠ ميلليثانية حيث لا زيادة إضافية ، كما هو مبين فى الشكل ١٣ - ٣ . ومما يستحق الذكر أن معدل التجهيز الذى مقداره ١٠٠ - حرف - فى الثانية والذى وجده سبرلنج بالنسبة للحروف الثلاثة أو الأربعة الأولى أعلى من أن يكون تحت مستوى الكلام الصوتى (أى كلام صامت) . ونحن نعلم هذا لأن لاندوور **Landauer (1962)** قام بتسجيل الوقت الذى عد فيه المفحوصون لأنفسهم أو كرروا مواد جيدة التعلم مثل الحروف الأبجدية ، فوجد أن الناس يعدون ويتكلمون لأنفسهم بنفس المعدل الذى يفعلون به ذلك بصوت مسموع ، أى حوال ١٥٠ ميلليثانية للحرف الواحد أو الرقم الواحد ، أى حوالى ٦ رموز فى الثانية .

وقد حاول سبرلنج **Sperling (1963)** وصف أداء المفحوصين فى ضوء ثلاثة مكونات : مخزون المعلومات البصرية ، والمسح الداخلى لمجموعة المثيرات ، والتسميع الذهنى . وقد لا حظنا بالفعل خصائص المدخلات الأولية للمثيرات ، فلها وسع كبير ، وتتضاءل بسرعة . أما الخطوة الثانية وهى المسح **Scanning** فتضمن تحويل المعلومات الادراكية إلى صورة ملائمة للتسميع الذهنى ، ومعدل المسح أو « القراءة » يعد معلما هاما فى هذا النموذج لأنه يحدد عدد الحروف التى يمكن تجهيزها قبل أن يتضاءل وضوح



الشكل ١٣ - ٣ : عدد الحروف المسجلة تسجيلا صحيحا كدالة لإرجاء الضوضاء البصرية التي تقدم بعد العرض وذلك بالنسبة لمفحوصين . وقد فسر محور الزمن هنا أيضا بأعتبار « فترة العرض الفعالة » على أساس افتراض أن الضوضاء البصرية تمنع استخراج معلومات بصرية جديدة من الأيقونة (Sperling, 1963) .

العرض فيصل إلى حد أدنى من أى مستوى مفيد . والنتاج الأخير للقراءة هو نوع من التمثيل (الصورة) للمدخلات يلائم التسميع الذهنى **Rehearsal** ويكون أكثر دواما من التمثيل الأيقونى ، ولكن ما هى طبيعة هذا التمثيل ؟

تأتى إحدى الدلالات من أنواع الأخطاء التى يتعرض لها المفحوصين حين يحاولون الاستدعاء . ويسجل سبرلنج **Sperling (1963)** أن المفحوصين غالبا ما يخلطون بين الحروف التى تبدو متشابهة من حيث الصوت . ومن ذلك كتابة الحرف **'D'** بدلا من **'T'** أو **'H'** بدلا من **'X'** . وهذا النوع من الخلط لاحظه سمث **Smith (1896)** لأول مرة ، وحدد كونراد **Conrod (1964)** بوضوح الطبيعة السمعية لهذه الأخطاء . ففى القسم الأول من تجربة كونراد قام المفحوصون بتعيين الحروف المنطوقة فى أرضية صاخبة ، بينما قاموا فى القسم الثانى من التجربة باستدعاء حروف سبق عرضها بصريا . وكانت النتيجة أن نفس الحروف حدث فيها الخلط فيما بينها فى التجربتين ، فقد كانت أخطاء الاستدعاء متشابهة كثيرا مع أخطاء الاستماع ، على الرغم من أن الاستدعاء كان لوحدات بصرية . وهذه النتيجة تتفق مع الخبرة الذاتية فى أن التسميع الذهنى للحروف أو الأرقام يبدو أنه يتخذ صورة التكرار غير الصوتى . وتبعا لسبرلنج فإنه حالما يعمل المسح على أثر بصرى لاستخراج اسم الحرف لأغراض التسميع الذهنى اللاحق فإن المعلومات تصبح فى ذاكرة المدى القصير .

تعليق على الذاكرة البصرية : ربما يكون قد تكوّن لديك انطباع أن المعلومات البصرية تفقد دائما بسرعة - فى حوالى ربع ثانية تحت ظروف الرؤية المعتادة . إلا أن

هذا غير صحيح . ولتوضيح ذلك دعنا نقدم بعض الحالات والأمثلة المفيدة .

لقد درس بوسنر وكيل **Posner & Keele (1967)** فترة الأثر البصرى بطريقة غير مباشرة وذلك باستخدام زمن الرجع . ففى كل محاولة كان يعرض حرفين ، أحدهما بعد الآخر ، وكان على المفحوصين أن يذكروا بأسرع ما يمكن ما إذا كانت الحروف لها نفس الاسم أم لا (مثال ذلك A A = نعم ، A a = نعم ، A b = لا) . وحين أديت مثل هذه المهمة مع وجود الحرفين معا فى وقت واحد فى مركز المجال البصرى ، كانت مزاوجة الاسم أسرع بما لا يقل عن ٧٠ ميلليثانية عندما تكون المفردتان متطابقتين فيزيائيا (أى A A) عنه عندما لا تكونان متطابقتين (أى A a) . ومادامت هناك ميزة للأزواج المتطابقة فيزيائيا حين يكون على المفحوصين مزاوجة الحرف الثانى مع أثر الذاكرة للحرف الأول ، فإن الأثر يجب أن يكون قد احتفظ بالأثر البصرى للحرف . وما اكتشفه بوسنر وكيل هو أن ميزة الهوية الفيزيائية (أو التوحد الفيزيائى) تتناقص مع زيادة إرجاء الفترة بين عرض الحرفين الأول والثانى ، ولكنها لا تصل إلى الصفر إلا عندما يصل الإرجاء إلى ١,٥ ثانية . وبعبارة أخرى فإن المعلومات البصرية المستخرجة من حرف واحد تتضاءل فى حوالى ١,٥ ثانية .

وتوحى نتائج البحوث اللاحقة أن نوع الذاكرة البصرية المقيسة عند بوسنر وكيل ليس هو نفس نوع الذاكرة عند سبرلنج وأفرباخ وكوريل ، وهابر وستاندج . فرض الضوضاء البصرية بعد عرض صف من الحروف يؤدى إلى انقاص ميزة التقرير الجزئى **(Sperling, 1963)** إلا أنه فى حالة خطة مزاوجة الحروف نجد أن الضوضاء البصرية التى تعرض بعد المثير الأول **لا تؤثر** فى ميزة الأزواج المتطابقة فيزيائيا على الأزواج المتشابهة فى الاسم فقط **(Posner, Boies, Eichelman, & Taylor, 1969)** .

وقد أمكن البرهنة على وجود حفظ أطول للمعلومات البصرية فى بحث **Kroll, Parks, Parkinson, Bieber, & Johnson (1970)** . فقد كان على المفحوصين تذكر حرف واحد فى كل محاولة ، وكان هذا الحرف يعرض إما بصريا أو سمعيا . وقد ملئت فترات الحفظ التى طولها ثانية واحدة أو ١٠ ثوان ، أو ٢٥ ثانية بمهمة تظليل سمعى طلب من المفحوص فيها ببساطة أن يكرر الحروف كما تنطق بالتجربة . فلوحظ أنه فى حالة فترة الثانية الواحدة استدعيت الحروف المرئية والمسموعة بنفس الدرجة من الجودة ، مما يدلنا على أنها متساوية فى جودة إدراكها الا أنه فى فترتى الثوانى العشر والثوانى الخمس والعشرين استدعيت حروف الذاكرة السمعية مكفاءة أقل مما استدعيت حروف الذاكرة البصرية لأن مهمة التظليل (التى كانت سمعية) تداخلت مع حفظ الحروف المسموعة

أكثر منها مع حفظ الحروف المرئية . وتضمين هذه النتيجة أن الحروف المرئية يحتفظ بها فى صورة بصرية لمدة تصل على الأقل الى ٢٥ ثانية ، لأنه لو كان تشفيرها قد تم صوتيا (فونولوجيا ، أى كأصوات كلام) كما اقترح سبرلنج وكونراد فمن المفترض فيها أن تكون قد تعرضت لنفس الدرجة من التداخل كما حدث للحروف التى عرضت سمعيا .

ويفسر الباحثون حصولهم على تشفير بصرى وليس فونولوجيا لأنهم عرضوا حرفا واحدا فقط فى كل محاولة وليس مجموعة حروف كما فعل سبرلنج وغيره . ومن الممكن أن وسع الذاكرة البصرية يكفى حرفا واحدا ، ولكنه يحمل بما لا يطيق حين تعرض حروف كثيرة فى المرة الواحدة . وباختصار فإن التشفير الصوتى (الفونولوجى) والتسميع الذهنى قد يكونان أفضل استراتيجية فى بعض الظروف ، بينما يكون التشفير البصرى والتسميع الذهنى الأفضل فى ظروف أخرى .

وأخيرا ، تأمل حقيقة أنك تستطيع التعرف على منظر أو وجه لم تره لسنوات طويلة . إن هذا يؤكد بوضوح الاحتفاظ طويل الأمد بالمعلومات البصرية .

وتوجد باختصار طرق عديدة يمكن استخدامها للاحتفاظ بالمعلومات البصرية . وإذا قبلنا تعريف وليم جيمس للذاكرة الأولية باعتبارها ما يوجد فى الشعور المباشر فإن الذاكرة الأولية تحتفظ بما يتبأور الانتباه عليه . والذاكرة الأولية قد تكون لفظية أو بصرية أو سمعية أو شميه أو غير ذلك ، اعتمادا على نوع المعلومات التى يحتفظ بها الشعور . وهذا الضرب من الاستدلال يوحى بأن يوجد على الأقل ثلاثة أنواع من الذاكرة : التمثيل الحسى ، والذاكرة الأولية ، وذاكرة المدى الطويل . ويستمر التمثيل البصرى ، فى الرؤية ، لمدة طولها أقل من نصف ثانية تحت شروط الرؤية المعتادة . أما الذاكرة الأولية فتستمر طوال الفترة التى يستطيع فيها المفحوص الحفاظ على الدرجة الضرورية من الانتباه . وذاكرة المدى الطويل دائمة . وقد يُحتفظ بالمعلومات البصرية بنفس صورتها ، أو قد يُعاد تشفيرها فونولوجيا حتى يمكن الاحتفاظ بها فى الذاكرة الأولية أو ذاكرة المدى الطويل . ويتطلب الأمر مزيدا من البحث لوصف طبيعة المعلومات المحتفظ بها فى كل من منظومات التخزين الثلاث المقترحة .

الذاكرة الصدوية

يسمح وجود الذاكرة البصرية بالتحليل الإدراكى حتى ولو تلاشت الإشارة البصرية قبل إكتمال التحليل . ووجود مثل هذا المخزن قد يكون أكثر أهمية فى السمع ، لأن الأصوات

تمتد فعلا فى الزمن . ووجود وسيلة جيدة لإعادة الانتاج بعد انطباع الإشارة السمعية تفيد فى تفسير هذه الإشارة . ويقدم نيسر Neisser (1967) أدلة تدعم ضرورة هذا النوع من المخزن الذى يسميه الذاكرة الصدوية echoic memory . فأنت تستطيع مثلا أن تصحح نطق شخص أجنبى بأن تقول « لا إنها ليست Zeal وإنما هى Seal ! » فإذا لم يكن يحتفظ بتمثيل خام جيد لكل من صوتى 'Z' و 'S' فلن يفيد من النصيحة المقدمة . ويتطلب تذوق الموسيقى أيضا ذاكرة صدوية تستمر لفترة زمنية يعتدبها. ويشير نيسر إلى أن التحليل الإدراكى يوجه فى الأغلب بالسياق ، إلا أنه بالنسبة للكلام نجد أن السياق اللازم لتفسير صوت معين عادة ما يتبع هذا الصوت . وعلى هذا فإن بعض الاستمرار الصدوى قد يفيد فى التحليل الراجع للكلام . وكمثال على هذا تأمل الجملة الآتية :

'The pear was eaten by the child'

ولنفرض أن بعض الضوضاء تداخلت مع إدراك الكلمة الثانية بحيث يصبح القارىء فى شك بين كلمتى 'bear' و 'pear' ، ففى هذه الحالة تفيد الكلماتُ التالية المستمعَ فى أن يقرر أنه استمع إلى كلمة 'pear'

وتوجد محاولات عديدة لاثبات وجود ذاكرة صدوية وقياس خصائصها . فقد استخدم ماسارو Massaro (1970) خطة الحجب السمعى العائد إلى الوراء ، فى تحديد فترة الذاكرة الصدوية لنغمة نقية . وفى كل محاولة كانت تعرض نغمة واحدة من بين نغمتين لمدة ٢٠ ميلليثانية متبوعة بنغمة أخرى على فترات مختلفة . وفى هذه الحالة تميل النغمة الثانية إلى التداخل مع الإدراك الواضح للنغمة الأولى ، ويشار إليها فى هذه الحالة بأنها **نغمة الحجب masking tone** . ويكون على المفحوصين بيان أى نغمة من نغمتى الاختبار المحتملتين قد عرضت . وكان المتغير المستقل هو الإرجاء بين عرض النغمة الأولى وعرض نغمة الحجب . فلوحظ أنه حين ترجأ نغمة الحجب من ٢٠ ميلليثانية إلى حوالى ٢٥٠ ميلليثانية تظهر زيادة منتظمة فى دقة التعرف على نغمة الاختبار . فإذا زادت الفترة عن ٢٥٠ ميلليثانية لا تكون هناك إلا زيادة طفيفة فى الدقة . وحيث أن نغمة الاختبار تستمر لفترة ٢٠ ميلليثانية فقط فإن بعض الذاكرة الصدوية يجب أن يكون متاحا للتجهيز الإدراكى ليفسر الزيادة فى الدقة مع إرجاء نغمة الحجب . ويستنتج ماسارو من نتائجه أن ديمومة الذاكرة الصدوية هى ٢٥٠ ميلليثانية على وجه التقريب . وعلى الرغم من هذا يمكنك أن تلاحظ أن هذا التفسير يفترض أن إرجاء الحجب يعطى ببساطة وقتا أطول لزوال الأثر الحسى لنغمة الاختبار . وإرجاء الحجب له أثر آخر أيضا ، فهو يزود المفحوص بوقت أطول لإكمال « القراءة » (أى التجهيز الإدراكى) بالنسبة للأثر الحسى . وقد تعنى بيانات ماسارو Massaro (1970) أن

الأمر يتطلب ٢٥٠ ميلليثانية للقيام بتجهيز إدراكي كامل لنغمة الاختبار . وبالنسبة لكل ما نعرف حتى الآن ، فإن الأثر الحى قد يستمر فترة أطول بعد أن يستخرج جميع المعلومات المطلوبة لإصدار استجابة . وعلى أية حال فإن ما توضحه هذه البيانات هو أن المخزون الصدوى يمكنه أن يستمر لفترة ٢٥٠ ميلليثانية **على الأقل** .

وتبدو ديمومة المخزون الصدوى معتمدة جزئيا على طبيعة المهمة المستخدمة فى قياسها ، لأننا حصلنا على تقديرات أكبر من ٢٥٠ ميلليثانية . فقد استخدم جتمان وجولز **Guttman & Julesz (1963)** طريقة شبيهة بتلك التى استخدمها هابر وستاندنج **Haber & Standing (1969)** لقياس ديمومة المخزون الصدوى . وقد عرض جتمان وجولز أجزاء متكررة من ضوضاء شاحبة ثم حاولا قياس أطول جزء يسمح للمفحوصين بملاحظة التكرار ، وكانت الفترة الزمنية التى حصلا عليها هى حوالى ثانية واحدة .

ويوجد بعض الدليل على أن صوت الكلام البشرى عند قراءة الأرقام قد يحتفظ به لفترة طولها على الأقل ثانيتان **(Darwin, Turvey, & Crowder, 1972, Crowder, 1969)** . وتم الحصول على قيمة مشابهة بالنسبة للكلام البشرى فى تجربة قامت بها تريسمان **Treisman (1964)** . فقد طلبت من المفحوصين الاستماع إلى « وتظليل » (أى التكرار بصوت مسموع مع الالتزام قدر الإمكان بالأصل) رسالة موجهة إلى الأذن اليمنى . وفى نفس الوقت تعرض رسالة على الأذن اليسرى . وكانت الرسالتان متطابقتين دون أن يعرف المفحوص ذلك على الرغم من أن أنهما غير متآنيتين ، فقد كانت رسالة الأذن المظللة إما أن تسبق أو تتلو الرسالة غير المظللة . والتطابق بين الرسالتين ملفت للنظر ، ويستطيع المفحوصون أن يعلقوا تلقائيا على هذا التطابق حالما يلاحظونه . وعلى هذا فإن المتغير التابع فى هذه التجربة هو متوسط الفاصل الزمنى الذى يلاحظ فيه المفحوصين تطابق الرسالتين . وكان هذا الفاصل حوالى ٤,٥ ثانية حين تكون الرسالة المظللة فى البداية ، ولكنه يصل إلى ١,٤ ثانية حين تكون الرسالة غير المنتبه إليها هى الأولى . وفى جميع الاحتمالات فإن هذا الفرق يعكس وجود نوعين من الذاكرة . فالذاكرة التى تمتد إلى ٤,٥ ثانية هى للكلام الذى يتم الانتباه له وتحليله تحليلا كاملا ثم تحويله شفريا . أما الذاكرة التى تمتد إلى ١,٤ ثانية فهى للكلام غير المحول شفريا ، أى الكلام الباقى فى الذاكرة الصدوية .

وتوجد تجارب أخرى تؤكد أن الذاكرة الصدوية لنغمة بسيطة قد تستمر لفترة تصل إلى ١٠ ثوان (مثلا بحث **Eriksen & Johnson, 1964)** . وعلى هذا فإن العمليات التجريبية المختلفة قد تؤدى إلى فترات زمنية مختلفة فى تقديرها ، وذلك بالنسبة للمخزون

الصدوى . فإذا لاحظنا تنوع المثيرات التى استخدمت فى بحوث الذاكرة الصدوية ، ولا حظنا أيضا تعقد ومرونة الكائن الحى الإنسانى ، فلن تدهشنا هذه النتيجة . وعلى بحوث المستقبل أن تهتم بالفروق بين مواد المثير ومطالب المهمة التى تسهم فى إحداث فروق واضحة بين التقديرات المتاحة . فمن الممكن مثلا أن التقدير الذى يزيد ثانية أو ثانيتين يمثل حفظ المعلومات السمعية المحولة شفريا . وإذا كان المفحوصون قادرين على تحويل الإشارة السمعية شفريا (لفظيا أو غير ذلك) فإن الحفظ الأطول مدى لن يكون مستغربا .

الحفظ قصير المدى

البحوث المبكرة على مدى الذاكرة

لا يوجد حد معروف لمقدار المعلومات التى يمكن للمرء أن يختزنها فى ذاكرة المدى الطويل . فمع توافر الوقت والصبر يمكن أن يتذكر العهد الجديد (الانجيل) كله على سبيل المثال* . وإذا تجاهلنا بعض الحالات الفريدة فإننا جميعا نستطيع باستمرار أن نستوعب حقائق جديدة مادمنا على قيد الحياة . ومن المحتمل أن الحجم الكلى لثروتنا المعرفية يتزايد تزايدا مستمرا باستثناء مرحلة الشيخوخة و الهرم . وعلى عكس هذا فإن إحدى المسائل الملفتة للنظر حقا حول الحفظ قصير المدى أنه محدود النطاق . ويجب ألا يدهشنا هذا كثيرا لأنه يوجد فرق هام بين الظروف التى يتم فيها كل من الحفظ طويل المدى وقصيره . فالحفظ طويل المدى يقاس عادة بعد أن تكون المادة المطلوب تعلمها قد عرضت عدة مرات . ففى كثير من التجارب التى ناقشناها فى الفصلين ١١ ، ١٢ مثلا تعرض قائمة مرات عديدة حتى يصل المفحوص إلى أحد محكات الإتقان . أما فى تجارب ذاكرة المدى القصير فتعرض المفردات مرة واحدة .

ويسمى عدد المفردات التى يمكن تذكرها بعد عرض واحد تسمية خاصة هى مدى الذاكرة **memory span** . ويعتبر مدى الذاكرة فى كثير من الحالات أحد الخصائص الكمية الهامة للعقل البشرى . بل إن أحد المقاييس القديمة للقدرة العقلية هو مهمة مدى الأرقام ، وفيه تعرض سلسلة من الأرقام تقرأ مرة واحدة على المفحوص وعليه أن يرددها مرة أخرى بنفس الترتيب .ويقترب مدى الراشد العادى من سبعة أرقام ، والأداء الذى يزيد عن سبعة لايدل بالضرورة على ذكاء عال ، الا أن الدرجة التى تقل عن خمسة قد تكون دليلا على الضعف العقلى **(Horrocks, 1964)** .

ومن الحقائق الهامة حول مدى الذاكرة أنه بنفس المقدار تقريبا فى عدد كبير من

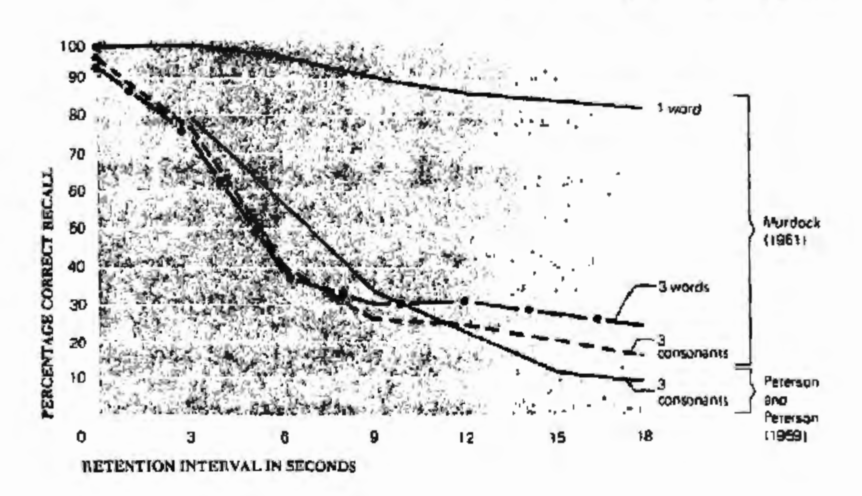
المواد . وعلى هذا فإن الشخص يستطيع ان يحتفظ بما يقرب من نفس العدد من الارقام العشوائية أو الحروف العشوائية أو الكلمات غير المرتبطة (Woodworth & Schlosberg, 1954) . ولعل القراء الذين هم على ألفة بمصطلحات الحاسبات الالكترونية يلاحظون أن عرض رقم عشوائى ينقل **قطعا** Bits صغيرة من المعلومات (معلومات قليلة) إذا قورن بحرف عشوائى ، والذى يعد بدوره أقل معلوماتية من كلمة منتقاة عشوائيا . وعلى هذا فإن الثبوت الظاهر فى مدى الذاكرة لا يرجع إلى وسع محدود بمقدار من **المعلومات** ، كما يتحدد هذا المصطلح فنيا .

ويوجد مقياس آخر يصفه ميللر Miller (1956) فى مقال عنوانه « العدد سبعة السحرى ، مضافا إليه أو محذوفا منه اثنان : بعض حدود وسعنا على تجهيز المعلومات » . فقد اقترح أن الذاكرة المباشرة محدودة بما يساوى ٧ + ٢ جزلة ، حيث الجزلة هى وحدة تعكس التنظيم الذى يفرضه المفحوص على مادة المثير . فمثلا الأرقام التى يمكن تسميتها تسمية مستقلة ٢ ، ٤ ، ٩ ، ١ يمكن إعادة تنظيمها (إعادة تشفيرها) من جانب المفحوص فى وحدة واحدة هى (١٤٩٢) باعتبارها « عام اكتشاف كولومبس لأمريكا » أو ربما للدلالة على « كولومبس » فقط . ولسوء الحظ لا توجد صيغ رياضية متاحة لحساب عدد الجزل فى رسالة ما ، بل يمكن القول أنه مادام الجزل عملية ذاتية ، فإن العدد سوف يختلف من شخص لآخر . وعلى هذا فإنه على الرغم من أنه لا يوجد خلاف حول أهمية استبصار ميللر فى أن المقدار المحتفظ به هو دالة لكيفية تنظيم المادة فلا توجد لدينا طريقة للتناول الكمى للذاكرة فى ضوء عدد الجزل (وعلى أية حال للحصول على بعض الخطوات المبدئية راجع Simon, 1974) .

ذاكرة مادون المدى

تأمل السؤال الآتى : هل يجب أن يكون المفحوص قادرا على تذكر مقطع مؤلف من ثلاثة حروف ساكنة (مثل X J D) لمدة ١٨ ثانية مثلا ؟ فحيث أن مدى الذاكرة هو ٧ — ٢ فإن الاجابة يجب أن تكون « نعم » . إلا أنه لحسن الحظ لم تثن هذه الاجابة كلا من براون Brown (1958) وبيترسون وبيترسون Peterson & Peterson (1959) عن التحقق من السؤال تجريبيا . ولا يوجد شك كبير فى أنه إذا كان المفحوصون أحرارا فى التسميع الذهنى للمقطع X J D أثناء فترة حفظ طولها ١٨ ثانية فإنهم يظهرون حفظا كاملا له ، الا أن هؤلاء الباحثين أضافوا **مهمة تشتيت** Distractor Task لاستبعاد أو على الأقل لا ختزال فرصة التسميع الذهنى عند المفحوص . وكانت مهمة التشتيت فى بحث بيترسون وبيترسون

هى العد التنازلى بفواصل مقدارها ثلاثة أو أربعة أرقام إبتداء من أعداد تتألف من ثلاثة أرقام (مثل ٤٨٧ ، ٤٨١ ، الخ) . وكان يعرض فى كل محاولة مقطع مؤلف من ثلاثة حروف ساكنة متبوعا بعدد مؤلف من ثلاثة أرقام . وكان على المفحوص أن يردد العدد (الذى كان فى كل محاولة عددا جديدا) . ثم يعد عدا تنازليا فى وقت واحد مع دقة مترونوم كل ثانية ، حتى يُسأل أن يستدعى المقطع . ويبين الشكل ١٣ - ٤ العلاقة بين النسبة المئوية للاستدعاء وفترة الحفظ . فحينما لم يسمح بالتسميع الذهنى فان استدعاء عدد الحروف الأدنى من المدى تناقص نقصانا كبيرا خلال ١٨ ثانية .



الشكل ١٣ - ٤ : النسبة المئوية للاستدعاء الصحيح لمقاطع مؤلفة من ثلاثة حروف ساكنة **(Murdock, 1961, Peterson & Peterson, 1959)** ، ومفردات مؤلفة من كلمة واحدة وثلاثة كلمات **(Murock, 1962)** ، ويقدم التشابه بين دوال المثيرات المؤلفة من ثلاثة حروف غير مرتبطة وثلاثة كلمات غير مرتبطة أيضا دعما قويا للفكرة أن « الجزلة » هى وحدة ذاكرة المدى القصير **(Melton, 1963)** .

وقد دعمت الجهود اللاحقة عمومية هذه النتيجة . فالشكل ١٣ - ٤ يعرض أيضا نتائج من دراسة ميردوك **Murdock (1961)** باستخدام أسلوب بيترسون وبيترسون ، فقد أعطى للمفحوصين فى كل محاولة إما كلمة واحدة ، أو مقطعا مؤلفا من ثلاثة حروف ساكنة ، أو ثلاث كلمات بسيطة . وتوضح بياناته أن حفظ كلمة واحدة كان جيدا الى حد ما خلال فترة الحفظ الكلية ، وأن هذا الحفظ يتساوى مع حفظ ثلاثة مقاطع غير مرتبطة ، وثلاث كلمات غير مرتبطة أيضا . وعلى هذا فإن كل حرف فى مقطع عديم المعنى يقوم مقام كلمة . وتؤكد هذه النتيجة أهمية الجزل فى ذاكرة المدى القصير .

وقد استخدم كل من براون وآل بيترسون مواد مختلفة (حروف وأرقام) كمثيرات للتذكر وكمهمة تشتيت ، وقد توصلوا إلى أن نقص التشابه بين هذه المجموعات من المواد يعوق حدوث أى تداخل . وحيث أن المفحوصين لا يزالون ينسون بسرعة فإن هؤلاء الباحثين قد استنتجوا أن المعلومات اللفظية قد تعرضت لزوال سريع حين منع التسميع الذهني . وسوف نتناول فى قسم لاحق هذا التفسير مع تفسيرات أخرى عديدة بديلة .

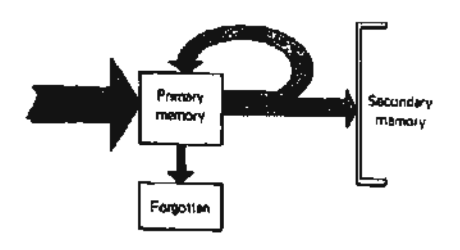
نظريات العملية الواحدة والعمليتين فى ذاكرة المدى القصير

رأينا أن الجهود المبكرة فى ميدان ذاكرة المدى القصير فسرت فى حدود تختلف عن تلك التى تقدمها نظرية التداخل التقليدية ، والتى كانت فى ذلك الوقت تحتل مكانا لا منازعة فيه فى ميدان التعلم والذاكرة . ومنذ ذلك الوقت بذلت جهود هائلة من الوجهتين النظرية والامبيريقية لتحديد ما إذا كانت ذاكرة المدى القصير وذاكرة المدى الطويل يمكن وصفهما بمجموعة واحدة من المبادىء أم أن لكل منهما مبادئه المنفصلة . وكما سنرى فإن الخلاف قد تجاوز المسألة المبدئية حول التضاؤل فى مقابل التداخل .

وفى هذا القسم نناقش ونقوم بعض الأدلة الأساسية التى تتخذ عادة فى تدعيم الاتجاه الذى يركز على العمليتين ، وفى قسم لاحق سوف نبين إلى أى حد يمكن أن تنجح نظرية العملية الواحدة فى تفسير البيانات المتاحة .

وقبل الانتقال إلى البيانات يجب توضيح نقطة هامة . فأصحاب النظريات الذين يرون أن هناك منظومتين منفصلتين للذاكرة يدركون احتمال أن مهمة معينة قد تتطلب المكونين . وعلى هذا فإن البيانات التى نحصل عليها من مهمة ذاكرة المدى القصير قد لا تخبرنا شيئا عن الذاكرة الأولية فى ذاتها ، ولم يعزل أو يثبت إسهام الذاكرة الثانوية على نحو أو آخر .

وقد كان ووف ونورمان **Waugh & Norman** من أوائل الباحثين الذين ناقشوا احتمال أن مهمة معينة تتضمن عمليتين وتنشط كلا من الذاكرة الأولية والثانوية ، واقترحا نموذجا لكيفية تفاعل المنظومتين فى تحديد الأداء . ويوضح الشكل ١٣ – ٥ هذا النموذج . وفيه



الشكل ١٣ – ٥ : منظومة الذاكرة الأولية والثانوية . فجميع المفردات اللفظية تدخل الذاكرة الأولية حيث تعرض إما للتسميع الذهني أو النسيان . والمفردات التى يتم تسميعها ذهنيا قد تدخل الذاكرة الثانوية **(Waugh & Norman, 1965)** .

تدخل المفردة أولا منظومة الذاكرة الأولية ذات الوسع المحدود . ويبين الشكل أن بعض المفردات تفقد من الذاكرة الأولية ، وسوف نعود إلى هذه النقطة فيما بعد لعرضها بمزيد من التفصيل ، إلا أن ما يجدر ذكره هو أن ميكانيزم النسيان من الذاكرة الأولية يكون عن طريق الإزاحة (الإحلال) من جانب المفردات اللاحقة . والمفردات التى تفتقد بهذه الطريقة يتم تسميعها ذهنيا . وللتسميع الذهنى « أثران ، أولهما أنه « ينعش » المفردات القديمة ويمنع إزاحتها عن طريق المفردات الجديدة وثانيهما أن المفردة التى يتم تسميعها ذهنيا قد تدخل الذاكرة الثانوية . ويقول « قد تدخل » الآن إحتمال حدوث الانتقال من الذاكرة الأولية إلى الذاكرة الثانوية . ونقول « قد تدخل » لأن احتمال حدوث الانتقال من الذاكرة الأولية إلى الذاكرة الثانوية أقل من واحد صحيح . ونشير عرضا إلى أننا حين نتحدث عن « الانتقال » فلا تفكر فى هذه الكلمة فى ضوء شيء مادى يتم تحريكه من مكان ليوضع فى مكان آخر . وإنما الموقف هو أقرب إلى تصوير نسخة ووضعها فى الذاكرة الثانوية . ومن الممكن لبعض المفردات أن تكون فى كل من الذاكرة الأولية والثانوية فى نفس الوقت . ويعد نموذج ووف ونورمان واحدا من نماذج عديدة مقترحة للعمليتين . وقد اخترناه لأنه الأيسر نسبيا على الفهم .

أثر الحداثة

يأتى بعض الدليل الذى يدعم نظرية العمليتين للذاكرة من تحليل آثار الوضع التسلسلى فى تجارب الاستدعاء الحر . فقد تقرأ قائمة مؤلفة من كلمات غير مرتبطة على مفحوص يطلب منه أن يستدعى القائمة بأى ترتيب يختاره . وإحدى الخصائص الهامة للاستدعاء الحر هى التنوع فى احتمال استدعاء المفردات الفردية كدالة لوضعها فى القائمة المعروضة . ويوضح الشكل ١١ — ٧ الذى أخذ من تجربة شاملة قام بها ميروك Murdock (1962) احتمال الاستدعاء كدالة للوضع التسلسلى بشروط تجريبية ستة . ويدل العدد الأول فى وصف أى شرط منها على عدد الكلمات المتضمنة فى القائمة (١٠ ، ١٥ ، ٢٠ ، ٣٠ ، ٤٠) . ويدل العدد الثانى (١ أو ٢) على عدد الثوانى التى عرضت خلاله كل كلمة . والواقع أن الكلمات كانت تنطق بمعدل كلمة كل ثانية تحددها دقة مترونوم ، وفى حالة قوائم الثانيتين كان المجرب ببساطة يتجاهل إحدى دقتى مترونوم وينطق الكلمة فى الدقة التالية . ويثبت الشكل ١١ — ٧ أنه بالنسبة للقوائم الطويلة نسبيا ، المؤلفة من ٢٠ مفردة مثلا أو أطول ، لوحظ أن المنحنى يتألف فيما يبدو من ثلاثة أقسام متميزة ، بمعنى أن المفردات القليلة الأخيرة هى الأفضل استدعاء ،

والمفردات القليلة الأولى هى التى تليها ، بينما المفردات التى تقع فى المنتصف هى الأقل استدعاء . وترتبط الدقة بترتيب الاستدعاء ، فالمفحوصون يسجلون المفردات الأخيرة أولا ثم المفردات الأولى ، وأخيرا المفردات التى تقع فى المنتصف . والدقة المتزايدة للمفردات القليلة الأولى فى الأوضاع التسلسلية تدل على ما يسمى أثر **الأولية Primacy** ، وبالنسبة للمفردات السبع الأخيرة أو نحوها يسمى أثر **الحداثة recency** . أما انخفاض الجزء الأوسط من مثل هذه المنحنيات فيسمى الخط المقارب (أو الخط التقاربى) **asympotote** .

ويرى المنظرون الذين يعتقدون فى وجود مخزنين منفصلين للذاكرة أن قسم الحداثة فى منحنى الوضع التسلسلى إنما هو نتيجة الاستعادة من الذاكرة الأولية . وإذا كانت هذه هى الحال يكون من الممكن حذف إسهام الذاكرة الأولية وضمه إلى الاستدعاء الكلى باستخدام مهمة مقحمة مشتتة وبالتالى حذف أثر الحداثة . وقد أجرى جلانزر وكونتز **Glanzer & Cunitz (1966)** مثل هذه التجربة مقحما العد بصوت عال بعد عرض القائمة بعد صفر أو ١٠ أو ٣٠ ثانية . وتبين البيانات الموضحة فى الشكل ١٣ - ٦ أن أثر الحداثة قد حذف فعلا فى شرط العد لمدة ٣٠ ثانية . وقد حصل بوستمان وفيلبس **Postman & Philips (1962)** على بيانات مماثلة .

ويرى المنظرون من أصحاب العمليتين أن الاستدعاء فى القسم الأوسط الدال على الخط المقارب فى منحنى الوضع التسلسلى إنما يعكس الاستدعاء من الذاكرة الثانوية . وإذا كان الأمر على هذا النحو ، فإن المتغيرات التى تؤثر فى الذاكرة الثانوية يجب أن تؤثر فى استدعاء القسم الأوسط من القائمة وألا تؤثر فى استدعاء المفردات الأخيرة . وقد استخدم سمبى **Sumby (1963)** قوائم جيدة البناء إما من كلمات ذات تكرار عال أو ذات تكرار منخفض من قائمة ثورنديك ولورج **Thorndike - Lorge (1944)** التى تضمنت تعدادا لتكرار حدوث الكلمات فى اللغة الانجليزية . وبالنسبة للكلمات التى تقع فى نهاية القائمة كان الاستدعاء مستقلا عن التكرار ، أما بالنسبة للكلمات التى تقع فى المنتصف فإن الاستدعاء يكون أفضل بالنسبة للكلمات ذات التكرار المرتفع . ويوجد متغير آخر يؤثر فى الذاكرة الثانوية هو معدل العرض . وكما يمكن أن يُرى فى الشكل ١١ - ٧ فإن القوائم المؤلفة من ٢٠ كلمة تبين أن قسم الحداثة فى المنحنى هو نفسه بالنسبة لمعدلات العرض لمدة ثانية واحدة أو ثانيتين ، ولكن الأوضاع التسلسلية الوسطى تختلف اختلافا بينا فى هذين المعدلين .

وماذا عن أثر الأولية ؟ إنها أيضا يفترض فيها أنها تمثل الاستدعاء من الذاكرة

العصبية (النيرولوجية) للصرع . فالآفات الجراحية التى توجد على جانبى منطقة قرن آمون فى المخ تنتج خللا شديدا ودائما فى ذاكرة المرضى من البشر . ومن هذه الحالات حالة هـ . مـ . الذى تابعه ملنر لعدة سنوات بعد الجراحة . ففى حدود القدرة العقلية العامة كان يبدو عاديا ، فقد كان يستطيع إجراء المحادثة ويعد صياغة الجمل . كما كان يستطيع ترديد متوالية من ٧ أرقام فى مهام مدى الأرقام والذى يعد أداء جيدا داخل النطاق السوى . وكان يعانى من بعض الصعوبة فى استدعاء الوقائع التى حدثت فى السنتين اللتين سبقتا الجراحة مباشرة ، إلا أنه لم تكن لدية صعوبة فى استدعاء ذكريات أقدم .

وعلى الرغم من أن هـ . م . يبدو سويا فى كثير من النواحى فقد كان هناك لديه شيء غير طبيعى يتمثل فى أنه لم يكن يستطيع تعلم أى شيء جديد . فلم يكن يستطيع أن يتذكر الأشخاص الذين قابلهم منذ العملية الجراحية ، وكذلك لا يستطيع تذكر الوقائع التى خبرها منذ ذلك الحين . لقد كان يستطيع أن يعيد قراءة نفس المجلة ، وأن يضحك على نفس النكات مرات ومرات دون أن يشعر بالسأم . والاستثناء الوحيد لعجزه عن التعلم هو فى ميدان المهارات الادراكية الحركية . فقد أظهر مثلا تحسنا فى قدرته على تتبع تخطيط لأحد الأشكال بيده عندما يعرض الشكل فى مرآة (وهذا عمل صعب حتى بالنسبة للاشخاص العاديين) .

وهذا النمط من الضعف لا يمكن تفسيره فى ضوء نقص الذاكرة الأولية (فمدى الذاكرة يمكن وصفه بالسواء بشكل عام) ، كما لايمكن تفسيره فى ضوء نقص الذاكرة الثانوية (فهو يستطيع أن يتذكر ذكريات الطفولة دون صعوبة) . وبدلا من هذا فقد أوحى نمط النتائج لكثير من علماء النفس (منهم مثلا **Atkinson & Shiffrin, 1968**)بأن الآفات الجراحية قد أفسدت القدرة على إدخال معلومات جديدة فى الذاكرة الثانوية أو استعادة معلومات جديدة منها .

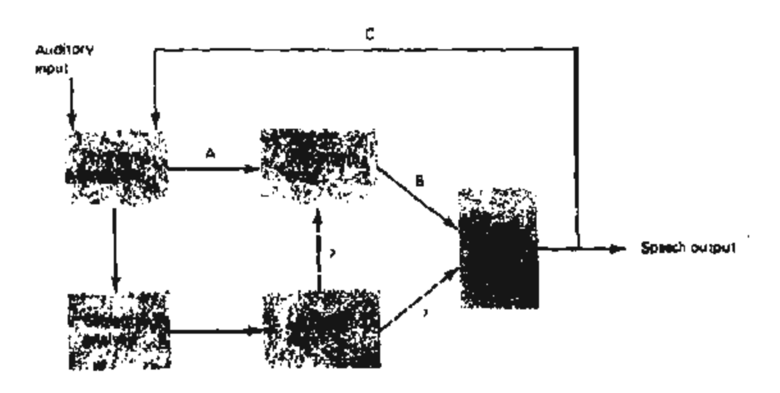
وعلى عكس مفحوص ملنر يسجل وارنجتون وشاليس **(Shallice & Warrington, 1970, Warrington & Shallice, 1969)** ملاحظاتهما على المريض ك . ف . الذى كان يعانى من مشكلة نيرولوجية (عصبية) مختلفة (آفة فى المنطقة الجدارية اليسرى) مع نقص عكسى فى الذاكرة ، فقد ضعفت ذاكرته الأولية ضعفا شديدا بينما ظلت ذاكرته الثانوية عادية . وقد تم التحقق من كفاية ذاكرته الثانوية من إستخدام مهام معيارية متنوعة لوحظ أن أداءه فيها يقع فى النطاق المعتاد . الا أنه حين اختبر فى حفظ المدى القصير فقد كان أداؤه سيئا .

لقد لوحظ مثلا أن منحنى الوضع التسلسلى فى استدعاء قوائم مؤلفة من ١٠ مفردات يكون منبسطا بالنسبة للأوضاع الثمانية الوسطى . وعلى الرغم من أن الأولوية أنقصت الا أن ما هو أكثر طرافة فى هذا الصدد أن أثر الحداثة الدال على الذاكرة الأولية وجد بالنسبة للمفردة الأخيرة فقط . وقد اختبر المريض أيضا باستخدام مهمة كانت فيها المفردات التى سيتم تذكرها ثلاث كلمات شائعة ، وكانت المهمة المشتتة مؤلفة من عد بسيط وليس العد التنازلى لكل ثلاثة أعداد مما لا يستطيع أداءه بكفاية . وقد وُجد أن منحنى حفظه قد بدأ منخفضا فى الاستدعاء المباشر ، ولكنه لم يظهر تدهورا بعد ١٥ ثانية . ويوحى هذا بعدم وجود الذاكرة الأولية التى تتسم بالفقدان السريع ، وربما تم الاستدعاء من مخزن ثانوى أكثر دواما .

ويستنتج شاليس ووارنجتون **Shallice & Warrington (1970)** استنتاجين من ملاحظاتهما ، أولهما أنها يعتقدان أنهما أثبتا انفصال الذاكرة الأولية عن الذاكرة الثانوية . وثانيهما ، وهو الأكثر جدة فى استنتاجاتهما ، أنهما يريان أن بياناتهما لا تؤيد أى نظرية تفترض ضرورة دخول المعلومات فى الذاكرة الأولية قبل دخولها فى الذاكرة الثانوية ، فمفحوصها كانت لديه ذاكرة ثانوية عادية على الرغم من النقص الشديد الذى تعرضت له ذاكرته الأولية ، ومعنى هذا أنه لابد أن يوجد سبيل لدخول المعلومات فى الذاكرة الثانوية دون « المرور » بالذاكرة الأولية . وإذا وضعنا فى الاعتبار بياناتهما والبيانات الخاصة بالخلط السيمانتى والفونولوجى ، يقترح الباحثان نموذجا يتألف من مدخلات متوازية لكل من الذاكرة الأولية والثانوية كما هو مبين بالشكل ١٣ — ٨ . وتبعا لهذا النموذج فإن ك . ف ربما يكون قد تعرض للاصابة فى المخزن الفونيمى **Phonemic** قصير الأمد أو فى الطريق الذى يربط وحدة التحليل الفونيمى مع مخزن قصير الأمد .

لقد أشرنا مرارا إلى وجود تفسيرات بديلة لبعض البيانات . وكما أنه يمكنك أن تتخيل بوضوح فإن الخلاف النظرى على درجة من الحدة على وجه الخصوص فى مجال مثل علم النفس العصبى والذى يختلف فيه المفحوصون بعضهم عن بعض فى جوانب يصعب تحديدها . ولهذا فليس مستغربا أن نعلم أن بعض الباحثين يعارضون تفسير شاليس ووارنجتون **Shallice & Warrington (1970)** لما أصاب ك . ف . من نقص الا أنه لسوء الحظ مما يتجاوز حدود هذا المؤلف أن نفعل أكثر من إعطائك بعض المراجع للقراءة الاضافية حول الموضوع (راجع **Tzortzis & Albert, 1974, Strub & Gardner, 1974,**

Kinsbourne, 1972



الشكل ١٣ – ٨ : نموذج يقترحه Shallice & Warrington (1970) لتفسير الحفظ فى تجارب الذاكرة اللفظية السمعية . وفيها تعرض المدخلات السمعية لكل من التحليل الفونيمى والسيمانتى ، وتوضع نتائج التحليل الفونيمى فى المخزن قصير الأمد فى نفس الوقت الذى توضع فيه نتائج التحليل السيمانتى فى المخزن طويل الأمد . ويمكن تمثيل التسميع الذهنى العادى بالحلقة أ – ب – ج . ولا تتحدد روابط مخرجات المخزن طويل الأمد لأن تجارب Shallice & Warnington (1970) لم تقدم دليلا مرتبطا بذلك .

ميكانيزمات النسيان

إن احدى الطرق المحتملة للفصل بين الذاكرة الأولية والثانوية بيان أن النسيان يتم التحكم فيه بعوامل مختلفة فى كل من المنظومتين . إلا أنه لسوء الحظ نجد أن معظم الجهود التى أجريت على ميكانيزمات النسيان لم تكن تحليلية بالقدر الكافى بحيث تحدد آثارا تجريبية محددة فى الذاكرة الأولية أو الثانوية .وعلى هذا فإن هذه البيانات لاتفيد بالقدر الذى نود أن يكون فى مهمتنا المحددة حول الفصل فى مسألة الميكانيزم الواحد أو الميكانيزمين . ومع ذلك فإن التجارب تستحق الدراسة لأنها توضح كثيرا من المفاهيم الهامة التى ترتبط بالنسيان فى جميع المواقف .

التضاؤل :بعض الأدلة المبكرة المتسقة مع نظرية التضاؤل **Decay** تأتى من البحث الأصلى لبراون **Brown (1958)** حول ذاكرة المدى القصير . ففى إحدى تجاربه قارن بين حفظ متوالية قصيرة من الحروف الساكنة باستخدام التسميع الذهنى أو بعدم استخدامه بعد فترة حفظ طولها ٧ر٤ ثانية . وفى أحد الشروط كان التسميع محدودا ويتبع عرض الحروف الساكنة وذلك بسؤال المفحوصين أن يسموا الأرقام التى عرضت أثناء فترة الحفظ . وفى شرط آخر كان المفحوصون أحرارا فى التسميع عندما يشاءون . وقد افترض براون أن تسمية الأرقام تعوق التسميع الا أن هذا ليس مصدرا للتداخل الراجع

لمعنى الكلاسيكى (بسبب الاختلاف القاطع بين الأرقام والحروف) . وأوضحت بيانات أن الأداء كان أفضل كثيرا حين سمح بالتسميع . وعلى هذا فإن الارجاء لثوان عديدة قبل الاستدعاء انتج النسيان حين لم يكن التسميع مسموحا به .

وفى تجربة أخرى حاول براون إثبات أن المهمة المقحمة لم تكن تؤثر فى النتائج عن طريق التداخل الراجع . وكان منطقة فى ذلك أنه إذا كان التضاؤل هو سبب النسيان فإن التشابه بين المادة المقحمة والمادة المطلوب تذكرها لن يؤثر فى الحفظ . وعلى هذا فإنه فى استخدام حروف ساكنة للتذكر يجب أن يكون الأداء متشابها بصرف النظر عما إذا كانت المادة المقحمة تتألف من أرقام أو من حروف ساكنة أخرى . وهذا على وجه التحديد ما أظهرته بياناته .

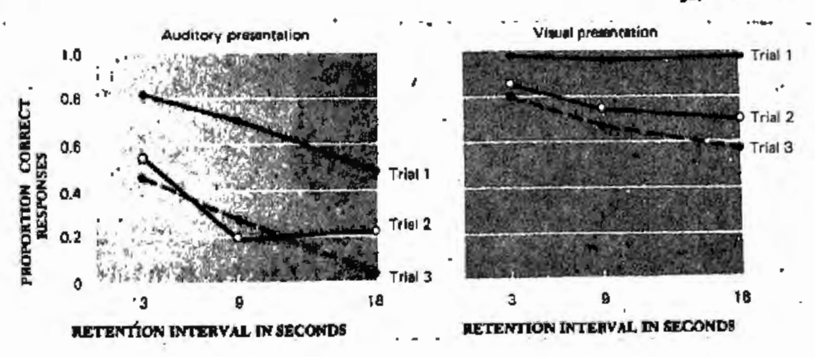
الا أن البحوث اللاحقة أشارت إلى أن التشابه بين المادة المقحمة والمادة المطلوب تذكرها يمكن أن يؤثر فى الحفظ قصير الأمد . والمشكلة هى أن براون قد نوع فى التشابه المفهوماتى أو السيمانتى ، بينما ذاكرة المدى القصير حساسة على وجه الخصوص للتشابه فى نطق المثيرات أو أصواتها (مثلا Wickelgren, 1965) . وهذا التحول يمثل مشكلة مع كثير من اختبارات نظرية التداخل . لاحظ منطق حجة براون ، فهو يفترض أن نظرية التضاؤل قد تم تدعيمها لأن بياناته قد فشلت فى أن تتفق مع تنبؤ مشتق من نظرية التداخل . وعلى نحو أكثر عمومية يمكن القول أن نظرية التضاؤل تتدعم إذا ثبت أن المتغيرات الأخرى غير الزمن تفشل فى التأثير فى الذاكرة . الا أنه من السهل بيان أن عوامل كثيرة غير الزمن ذات علاقة . وبالاضافة إلى هذا فإن النتائج السلبية ، كما هو الحال فى تجربة براون ، يندر اعتبارها حاسمة لأن تجربة تتبعية كتجربة وكيلجرن Wickelgren (1965) قد تأتينا فى أى وقت بمعالجة أقوى أو أكثر ملاءمة وتظهر أن الاستنتاج الأصلى كان مبتسرا . وعلى الرغم من هذه المشكلات يوجد عدد قليل من الدراسات اعتبرت مدعمة لنظرية التضاؤل (منها مثلا Wingfield & Byrnes, 1972, Reitman, 1974) . وسوف تناقش دراسة ريتمان بالتفصيل بعد وصف الميكانيزمات الأخرى المحتملة للنسيان قصير الأمد .

التداخل : لقد فسرت البحوث الأولى حول ذاكرة المدى القصير بنظرية النسيان (مثلا Peterson & Peterson, 1959, Conrad & Hille, 1958, Brown, 1958:) . الا أن هذه الوجهة من النظر انتقدت فى دراسة شهيرة قام بها ملتون Melton (1963) الذى رأى أن ذاكرة المدى القصير تتعرض لنفس الأنواع من آثار التداخل التى تحدث لذاكرة المدى الطويل . واعتمد بقوة على مقال هام كتبه كبل وأندروود Keppel & Underwood

(1962)حاولا فيه تفسير النسيان فى تجربة بيترسون وبيترسون **Peterson & Peterson** (1959) فى ضوء نظرية التداخل . وقد أشار كبل وأندروود إلى أنه إذا كانت تجربة بيترسون وزوجته يمكن تفسيرها فى ضوء التداخل فإن الكف اللاحق (ك ل) يتحمل معظم عبأ هذا التفسير لأن الأرقام المستخدمة فى المهمة المقحمة يجب ألا تسبب كثيرا من التداخل الراجع مع الحروف المطلوب استدعاؤها .

وتوجد خطوتان حاسمتان فى تفسير النسيان عبر الزمن باستخدام (ك ل) ، أولاهما أن عرض مفردة يستلزم محو تعلم بعض الترابطات القائمة (وقد تشمل هذه الترابطات المتعلمة فى المحاولات السابقة) ، وثانيتهما أن هذه الترابطات « المطفأة »يفترض فيها أن تسترجع تلقائيا عبر الزمن ، بعد فترة ٣٠ ثانية تقريبا ، فى ذاكرة المدى القصير . ولعلك تذكر أن بهذه الطريقة فسرت آثار (ك ل) فى النسيان طويل الأمد فى الفصل ١٢ .

وحيث أن (ك ل) يزيد مع عدد الترابطات المتداخلة (مثلا **(Underwood, 1945, 1957)** فإنه يجب أن يزيد عبر المحاولات . وقد أوضح آل بيترسون أن درجة النسيان كانت هى ذاتها طوال مسار تجربتهما . وبعبارة أخرى لم يجدا دليلا على زيادة (ك ل) عبر المحاولات . وقد يكون هذا دليلا قويا على أن نظرية التداخل لاتصلح للتطبيق فى تجارب ذاكرة المدى القصير . الا أن كبل وأندروود **Keppel & Underwood** (1962)يشيران إلى أن المفحوصين قد تلقوا محاولتين تدريبيتين قبل التجربة الأساسية . وعلى هذا فمن المحتمل أن (ك ل) قد تكون بسرعة فائقة ، فمحاولتان تدريبيتان قد تحدثان تداخلا كبيرا .



الشكل ١٣ - ٩ : نسب الاستدعاء الصحيح لمقاطع ثلاثية مؤلفة من حروف ساكنة كدالة على فترة الحفظ فى المحاولات الأولى والثانية والثالثة لتجربة من ثلاث محاولات . ويوضح الشكل إلى اليسار نتائج تجربة كانت تقرأ فيها المثيرات بصوت عال للمفحوصين . أما الشكل إلى اليمين فيوضح نتائج تجربة كان يعاد فيها عرض المثيرات بصريا لمدة ثانيتين **(Keppel & Underwood, 1962)** .

ولاختبار هذه الأفكار قام الباحثان بتجاربها مستخدمين طريقة تشبه طريقة بيترسون وبيترسون ، إلا أنها كانت تجربة قصيرة . فقد أختبر كل مفحوص فى ثلاث محاولات فقط . ويوضح الشكل ١٣ - ٩ بيانات الحفظ لمقطع ثلاثى واحد يتألف من ثلاثة حروف ساكنة (مثل D G L) حيث تقرأ الحروف بصوت عال للمفحوص . ويوضح الشكل ١٣ - ٩ أيضا بيانات من تجربة معدلة لتجربة بيترسون وبيترسون حيث يعرض المقطع الثلاثى بصريا لمدة ثانيتين لزيادة درجة التعلم . والنتيجة الأكثر أهمية هى أنه فى كلتا التجربتين كان الأداء أفضل فى الاختبار الأول عنه فى الاختبارين الثانى أو الثالث . وعلى هذا فإن (ك ل) الذى تحدثه حتى محاولة واحدة سابقة يعد جوهريا . وفى دراسة تتبعية قام بها لوس Loess (1964) حاول إثبات أن (ك ر) يستمر فى ازدياد السعة فى المقدار مع المحاولات المتتابعة التى تتجاوز المحاولة الثالثة . ويصل (ك ر) حده الأقصى مرة أخرى بعد المحاولة الثانية أو الثالثة .

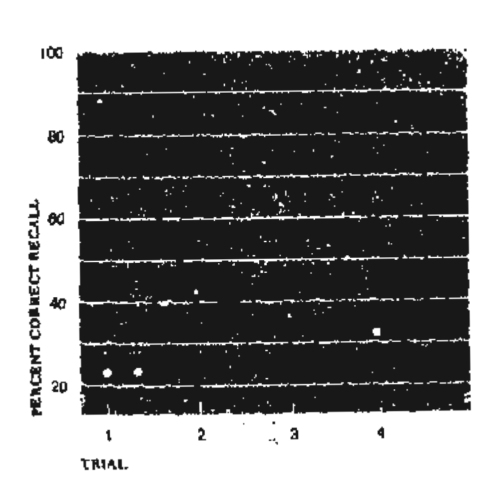
وعلى الرغم من أن (ك ل) كان بؤرة اهتمام كثير من البحوث التى أجريت على الذاكرة الأولية ، إلا أن بعض هذا الاهتمام قد وجه إلى الكف الراجع (ك ر) . لقد طلب وكيلجرن Wickelgren (1965) من مفحوصيه قراءة سلسلة من ١٢ حرفا ، وكانت الحروف الأربعة الأولى منها هى ما سيتم استدعاؤه فيما بعد ، أما الحروف الثمانية الأخرى فقد قامت بمهمة المادة المقحمة . وكان المتغير المستقل الرئيس هو درجة التشابه الفونولوجى بين المادة المقحمة والمادة المطلوب استدعاؤها . وقد وجد أنه حتى يكون التشابه عاليا يحدث مقدار من النسيان أكبر مما لو كان التشابه منخفضا .

وتدعم مثل هذه النتائج فرض المخزن الواحد مادامت توضح أن مبادىء نظرية التداخل تعمل فى كل من ذاكرة المدى القصير وذاكرة المدى الطويل .

والحقيقة القائلة بأن ذاكرة المدى القصير تتعرض للتداخل تبدو أنها غير خلافية ، الا أن الزعم بأن هذا يدعم منظومة للذاكرة تتألف من عملية واحدة هو زعم ضعيف . فالمشكلة هى أن مهام ذاكرة المدى القصير فيها مكون من مكونات ذاكرة المدى الطويل ، ومن المحتمل أن آثار التداخل تقتصر على هذا المكون ولاتتأثر الذاكرة الأولية بالتداخل . ولا توجد محاولات كثيرة لتحديد موضع آثار التداخل ، والدراسات القليلة المتاحة ليست حاسمة (منها مثلا : Turvey & Weeks, 1975, Craik & Birtwistle, 1971) .ومع ذلك يوجد دليل كاف يجيز على الأقل بعض الاستنتاج المبدئى . ولنفحص بعض البحوث الحديثة حول **ظاهرة التحرر من ك ل .**

يعتمد بناء الكف اللاحق على التشابه بين المفردات المعروضة فى المحاولات المتتابعة .

فإذا أعطي المفحوص ثلاثة أرقام ليتذكرها فى كل محاولة من محاولات أربع متتالية ، فإن دقة الاستدعاء سوف تتناقص ابتداء من المحاولة الأولى حتى الرابعة . الا أنه إذا أعطى المفحوص فى المحاولة الرابعة ثلاثة حروف ساكنة ليتذكرها . فإن الحفظ يتحسن تحسنا كبيرا **(Wickens, Born, & Allen, 1963)** وهذا الأثر موضح فى الشكل ١٣ — ١٠ . ويسمى الاستدعاء المحسن مع تغير فئة المفردات المطلوب تذكرها « التحرر من ك ل » ، ويحدث فى مواد كثيرة متنوعة **(Wickens, 1972)** . والنقطة الهامة هنا هى أنه يحدث حين يكون هناك تحول فى معنى المفردات المستخدمة . وعلى هذا فإن التحول من أسماء الأطعمة إلى أسماء الحيوانات أو من الأسماء المجردة إلى الأسماء العيانية يؤدى إلى تحرر من ك ل . ولعلك تذكر أنه كان يقال أن التشفير السيمانتى يترابط مع الذاكرة الثانوية ولا يترابط مع الذاكرة الأولية . فإذا أخذنا هذا القول مأخذ الجد فإن البراهين على ك ل وعلى التحرر من ك ل مما ناقشناه قد لا تكون لها علاقة بالذاكرة الأولية . وقد جاء تدعيم لهذا الموقف من دراسة أخرى **(Gardiner, Craik, & Britwistle, 1972)** ، وفيها كان التحول طفيفا فى محاولة التحرر ، فقد تم من مجموعة فرعية لإحدى الفئات إلى مجموعة فرعية أخرى من نفس الفئة . فمثلا فى المحاولات من الأولى إلى الثالثة كانت المثيرات أنواعا مختلفة من الزهور البرية (على سبيل المثال : **Dandelion, Poppy, (Daisy** وفى المحاولة الرابعة كانت المثيرات المطلوب استدعاؤها زهور الحديقة (مثل **(Rose, Tulip, Carnation** . لقد كان التغير فى المعنى ضئيلا إلى حد أن المفحوصين فى الشرط الضابط لم يظهروا تحررا من ك ل فى المحاولة الرابعة فهم لم يلاحظوا تلقائيا التحول فى الفئة ، وقد هبط أداؤهم بشكل منتظم من المحاولة الأولى إلى المحاولة الرابعة . وماهو جديد فى هذه



الشكل ١٣ — ١٠ : عرض تخطيطى لبيانات مستخلصة، من تجربة على التحرر من ك ل . ويمكن حساب درجة التحرر من ك ل باعتبارها النسبة المئوية $\frac{س}{ص}$ ×١٠٠ . (Wickens, 1972)

الدراسة وجود مجموعتين تجريبيتين تلقتا تعليمات خاصة وقت المحاوله الرابعة . فكلتاهما اخبرت بوضوح أن المثيرات فى المحاولات من الأولى الى الثالثة هى أسماء زهور برية ، وأن تلك التى توجد فى المحاولة الرابعة أسماء زهور الحديقة . الا أن المجموعتين التجريبيتين اختلفتا فى الوقت المحدد لإعطاء معلومات الفئة . فإحدى المجموعتين تلقت هذه المعلومات قبيل عرض المثيرات فى المحاولة الرابعة ، وقد أظهر هؤلاء المفحوصون تحررا جوهريا من ك ل . والسؤال هو لماذا ؟ . توجد احتمالات عديدة ، أحدها أن وقت العرض قام المفحوصون . فى المحاولة الرابعة بتحويل المثيرات شفريا بطريقة مختلفة بسبب التعليمات التى تلقوها . وقد يكون بديل ذلك أنهم اختزنوا مفردات المحاولة الرابعة فى « موضع » مختلف عن المفردات الأخرى . وأخيرا فإن العمليات التى تعمل عند الاستعادة قد تكون مسئولة عن التحرر من ك ل . وللتميز بين هذه البدائل أعطيت مجموعة تجريبية أخرى معلومات عن فئات المثير قبيل محاولة الاستدعاء ، وقد أظهر هؤلاء المفحوصون مقدارا من التحرر من ك ل يتساوى مع ما أظهره المفحوصون الذين أعطوا المعلومات قبيل عرض كلمات المثير . وقد استبعدت هذه النتيجة التفسير المعتمد على التحويل الشفرى أو التخزين وسمحت فقط للتفسير المعتمد على الوقائع التى تحدث وقت الاستعادة . وقد تكون الاستعادة المشار إليها هنا من الذاكرة الثانوية ولا تكون من الذاكرة الأولية . وسبب هذا أن معلومات الفئة لم تكن متاحة للمجموعة الثالثة من المفحوصين الا عندما كانوا على أهبة الاستدعاء ، أى بعد أن قضوا عدة ثوان فى عد تنازلى لكل ثلاثة أرقام . وقد أدى هذا النشاط المشتت إلى إخلاء الذاكرة الأولية .

وباختصار فإن هذه الدراسة تتسق مع فكرة أن ك ل يرتبط بالذاكرة الثانوية . إنها لا تستبعد أن التداخل (سواء كان ك ل أو ك ر) قد نؤثر فى الذاكرة الأولية ، ألا إنها لا تدعم هذه الوجهة من النظر .

الازاحة : تتفق الأفكار السابقة مع حقيقة أنه يوجد فقدان فى المعلومات مع مرور الزمن (بافتراض عدم وجود تسميع ذهنى بالطبع) .وبالنسبة للتضاؤل يبدو السبب واضحا . وبالنسبة لنظرية التداخل يوجد الاسترجاع التلقائى للترابطات التى تم محو تعلمها مع الزمن . وعلى هذا فإذا كان الحفظ يتناقص مع الزمن فإن النموذجين السابقين يتكافآن فى القوة . إلا أنه توجد وجهة نظر أخرى نحو الذاكرة تؤدى إلى التنبؤ بأن الحفظ يجب أن يكون مستقلا عن الزمن حتى ولو لم يسمح بالتسميع الذهنى . وهذا النموذج يؤكد أن الذاكرة الأولية محدودة فى وسعها وأن امعلومات لا تفقد الا إذا أزيحت المفردة بواسطة مفردة لاحقة .

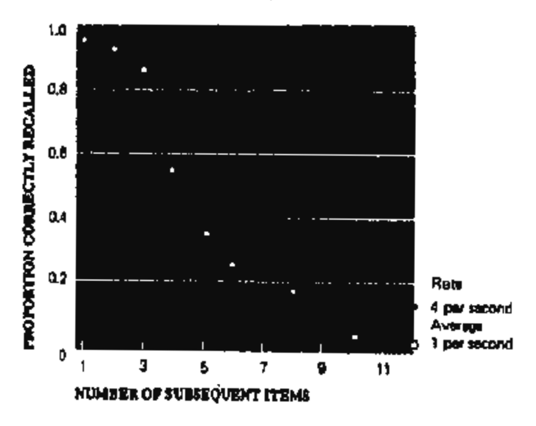
ويأتى الدليل على هذا المفهوم من دراسة قام بها ووف ونورمان **Wangh & Nornem (1965)** . وقد صممت هذه التجربة لدراسة استدعاء المفردة كدالة تربط بين الزمن وعدد المفردات الأخرى التى تتبع عرضها . وقد أعدت قوائم تتألف من ١٦ رقما منفصلا على شريط ينطق بها بمعدل ثابت هو إما رقم واحد أو أربعة أرقام فى الثانية . وكانت التعليمات للمفحوصين أن يعيدوا التسميع ذهنيا بالتفكير فى الرقم الحالى فقط وليس فى أى رقم مما سبق عرضه . والغرض من هذه التعليمات تحقيق التساوى فى مقدار التسميع المخصص لكل مفردة . ولهذا أثره فى حذف أثر الأولية . وكان الرقم الأخير فى السلسة هو الذى ظهر تماما مرة من قبل فى القائمة ، وكانت تصاحبه نغمة ذات تردد مرتفع . وقد اعتبر هذا الرقم رقم الاستبار ، وكان عرضه منبها للمفحوص أن يحاول استدعاء الرقم الذى تبعه أصلا فى القائمة .

وصححت الاستجابات للحصول على منحنى وضع تسلسلى لكل معدل عرض . وقد ربط المنحنى نسبة الاستدعاء الصحيح بالبعد عن نهاية القائمة . تأمل استدعاء مفردة من بين (س) من الأرقام فى نهاية القاعدة بمعدل عرض واحد فى الثانية يمكن لهذا الرقم أن يتبع بالمفردات (س) وبعدد من الثوانى مقداره (س) قبل الاستدعاء . أما فى حالة معدل عرض أربع مفردات فى الثانية فإن الرقم لا يظل يتبع بالمفردات (س) ولكن بنسبة س ثانية . وعلى هذا فإن استدعاء مفردة من (س) من المفردات عند نهاية قائمة بطيئة يساوى استدعاء مفردة من ٤ س من الأرقام عند نهاية القائمة السريعة ، وعلى هذا يبدو من المعقول استنتاج أن زمن التخزين هو العامل الحاسم . الا أنه إذا كان استدعاء مفردة من بين (س) من الارقام عند نهاية قائمة بطيئة يساوى استدعاء مفردة من بين (س) من المفردات عند نهاية قائمة سريعة فإن زمن التجزين لا يعد عاملا حاسما ، بينا يعد عدد المفردات الاحقة كذلك .

وقد رسمت نتائج تجربة الرقم المسبار فى الشكل ١٣ - ١١ الذى يوضح احتمال الاستدعاء كدالة لعدد المفردات المتداخلة ، أى البعد عن نهاية القائمة . ويبين هذا الشكل أن أثر المعدل ضئيل بالنسبة إلى أثر الوضع التسلسلى ، وفى الواقع فإن الفروق بين مجموعتى النقط التى تمثل معدل العرض لم تكن دالة احصائيا . وعلى هذا فإن العامل الهام ليس زمن التخزين وإنما عدد المفردات اللاحقة .

وقد أوحت هذه التجربة بأن زمن التخزين ليس محددا هاما للحفظ . ومن المهم أن نعرف إذا كانت هذه النتيجة يمكن التحقق منها فى ظروف أخرى غير ظروف مهمة الرقم المسبار ومن الوجهة المثالية إذا كان لنا أن نحسم هذه المسألة فإن الأمر يتطلب أن

يحاول المفحوص الاحتفاظ بشيء ما خلال فترة حفظ قصيرة ، وخلال هذه الفترة لا تدخل مدخلات إضافية فى ذاكرة المدى القصير ولاتبذل أى محاولة للتسميع الذهنى . وقد حاول ريتمان Reitman (1971) تحقيق هذه الشروط . لقد كانت المهمة شبيهة بما استخدمه بيترسون وبيترسون Peterson & Peterson (1959) ، وكانت المواد المطلوب تذكرها مؤلفة من ثلاثيات من كلمات شائعة ، وكانت فترة الحفظ ١٥ ثانية . أما الاختلاف الجوهرى فكان حول طبيعة المهمة المشتتة ، حيث الغرض منها هو التحكم فى التسميع . ففى أحد الشروط طلبت المهمة من المفحوص أن يحدد بالضغط على مفتاح ما إذا كان المعروض نغمة رقيقة أو محض ضجيج . وكان المأمول أن هذا الشرط يؤدى إلى إعاقة التسميع ولا يسمح لأى مادة جديدة بالدخول فى ذاكرة المدى القصير . وفى شرط آخر كانت المهمة تتألف من تبين detection متى حدث المقطع T O H فى أرضية مؤلفة من سلسلة من المقطع D O H . وهذا الشرط أيضا لابد أن يعوق التسميع ، الا أن الطبيعة اللفظية لمثيرات التبين قد تقود إلى بعض التداخل مع المواد المطلوب تذكرها . وفى الشروط الضابطة كان على المفحوصين تبين نغمات ومقاطع أيضا دون أن يكون مطلوبا منهم تذكر ثلاثيات الكلمات .



الشكل ١٣ - ١١ : نسب الأرقام المستدعاة استدعاء صحيحا كدالة لعدد الأرقام التالية فى القائمة باستخدام أسلوب الاسبار لأحد الأرقام (Waugh & Norman, 1965) .

وتشير البيانات إلى أن أداء التبين قد تساوى فى الجودة فى حالتى الشروط التجريبية والضابطة . وعلى افتراض أن تسميع الكلمات كان لابد أن يؤدى إلى تعويق التبين فإن هذه النتيجة توضح أن المفحوصين قد تجنبوا التسميع الذهنى بنجاح . ولكن كيف كان جودة الذاكرة تحت هذه الشروط ؟ لوحظ فى شرط تبين النغمات أن ١٣ مفحوصا من

بين ١٨ قد حصلوا على درجات استدعاء نسبتها ١٠٠٪ . وعلى هذا فإنه بالنسبة إلى معظم المفحوصين كان حفظ ثلاث كلمات حفظا كاملا لمدة ١٥ ثانية . ويمكن أن نقارن هذا الأداء بما هو مبين فى الشكل ١٣ — ٤ . أما فى مهمة تبين المقاطع فقد كان وسيط الاستدعاء ٧٤٪ . وهذه النتيجة أشارت على ريتمان بأن المواد اللفظية لا تتعرض للتضاؤل التلقائى ، وإنما المثيرات المقحمة الشبيهة بالكلمات يمكن أن تتداخل مع المواد التى تحفظ فى ذاكرة المدى القصير . وقد تدعمت هذه النتيجة وامتدت إلى فترة ٤٠ ثانية عند شيفرين **Shiffrin (1973)** .

ولأن هذه النتائج لها تضمينات واسعة النطاق فقد حاولت ريتمان **Reitman (1974)** أن تكررها فى تجربة أكثر جودة فى تصميمها . وقد اختلفت هذه الدراسة عن الدراسة الأصلية فى ناحيتين . أولاهما أن المواد المطلوب تذكرها تألفت من خمس كلمات بدلا من ثلاثة . وفى رأيها أن الاستدعاء البالغة نسبته ١٠٠٪ فى التجربة السابقة أوضح أن المهمة كانت سهلة للغاية فى البرهنة على فقدان الذاكرة عند كثير من المفحوصين . وثانيتها استخدم فى هذه التجربة تقدير أفضل للحكم على مدى تسميع المفحوص . وكشف التحليل عن أن معظم المفحوصين قاموا بالتسميع حتى حينما أعطيت لهم تعليمات بعدمه . ومع ذلك فقليل منهم لم يفعل ذلك . والنتيجة الهامة هى أنه بالنسبة للمفحوصين الذين لم يسمعوا انخفض الحفظ إنخفاضا جوهريا طوال الخمس عشرة ثانية فى مهمة تبين النغمات . أما مهمة تبين المقاطع فقد هبط الحفظ بمعدل أكبر منه فى حالة مهمة تبين النغمات . وتستنتج ريتمان أن كلا من التضاؤل والتداخل (أو الإزاحة) يؤثران فى النسيان .

تقويم ميكانيزمات النسيان قصير الأمد : لقد لقيت فكرة التضاؤل دعما فى تجربة ريتمان **Reitmn (1974)** . فقد أظهر المفحوصون الذين نجحوا فى تجنب التسميع مقادير من فقدان الحفظ عندما اندمجوا فى مهمة لا تسمح للمواد الجديدة بالدخول فى ذاكرة المدى القصير . إلا أن التضاؤل لا يمكن اعتباره الميكانيزم الوحيد للنسيان قصير الأمد لأن كبل واندروود **Keppel & Underwood (1962)** ولوس **Loess (1964)** أظهروا أن معدل النسيان يعتمد على عدد المحاولات السابقة ، كما تتنبأ نظرية التداخل . ويمكننا أن نستنتج من ذلك مبدئيا أن التضاؤل وكذلك ، إما التداخل أو الإزاحة ، تعمل جميعا فى ذاكرة المدى القصير .

ومن الصعب فى الوقت الحاضر الاختيار بين مفهومي الإزاحة والتداخل . فالمشكلة الكبرى فى فرض الإزاحة أنه يوحى بأن المفردات تزاح عشوائيا . إلا أن من المعلوم أن

آثار التشابه تعمل فى ذاكرة المدى القصير . فقد كشف ويكلجرن **Wickelgren (1965)** عن حدوث مقدار من التداخل الراجع للمفردات المقحمة المتشابهة فونولوجيا أكبر منه بالنسبة للمفردات غير المتشابهة فونولوجيا . وعلى هذا فإن إزاحة المفردات من ذاكرة المدى القصير ليست عشوائية وإنما تعتمد على التشابه ، والمشكلة التى يثيرها هذا بالنسبة لنظرية الإزاحة هى أنه حالما يأخذ المنظر علاقات التشابه مأخذ الجد فإنه ينتهى بإعادة بناء نظرية التداخل .

وباختصار يجب أن نوضح مسألتين : أولاهما أن التجارب التى أجريت على ميكانيزمات النسيان قصير الأمد ليست حاسمة بالنسبة إلى موضع ما إذا كانت الذاكرة يجب تصورها على أنها تتألف من مكونين (ذاكرة أولية وذاكرة ثانوية) . فمن المحتمل أن نفس المبادىء يمكن استخدامها فى تفسير كل من النسيان قصير الأمد وطويل الأمد . فمثلا لا توجد بيانات تستبعد فكرة أن كلا من التضاؤل والتداخل يحدثان فى كل من نوعى النسيان . وثانيتهما أنه يبدو واضحا أن كلا من هذين المبدئين (ربما التضاؤل والتداخل وربما التضاؤل ومبدأ للإزاحة أكثر تفصيلا) مطلوب لتفسير البيانات ، فلا يكفى مبدأ واحد منهما . وقد تنبه لهذا بوضوح بعض أصحاب النظريات . فقد اقترح ويكلجرن **Wickelgren (1974)** مثلا نموذجا رياضيا للنسيان يصف فى الواقع كلا من الذاكرة قصيرة الأمد والذاكرة طويلة الأمد . وتتخذ المعادلة الصورة الآتية :

$$d = \lambda(1 + Bt)^{-\psi} e^{-\pi t}$$

ومنها يدل الرمز (d) على قوة أثر الذاكرة خلال عدد من الثوانى مقدارة (t) يتبع التعلم ، كما يدل الرمز λ على درجة التعلم الأصلى . أما الرمزان (B) ، ψ فيدلان على معدل تضاؤل القوة مع مرور الوقت . ويرتبط البارامیتر π مع عملية تداخل ، ويختلف تبعا لدرجة التشابه بين المادة المقحمة والمادة الأصلية . ويوضح هذا كيف أن صيغة واحدة مركبة يمكن أن تشمل كلا من آثار التضاؤل والتداخل ، كما يحتمل أن تصف أنواعا واسعة النطاق من البيانات .

ما الذى يحدد دوام الأثر ؟

حينما يتعرض المفحوص لبعض المواد نقول إن « أثرا trace » لهذه المادة قد تكون . وقد أشرنا فيما سبق بالتفصيل إلى بعض العوامل التى تحدد السرعة التى يفقد بها هذا الأثر مع الزمن (أو مع وقائع متداخلة) . إلا أن دوام الأثر يعتمد بوضوح على شىء آخر أيضا هو - القوة المبدئيه له (أى البارامیتر λ فى معادلة ويكلجرن) . وفى هذا

القسم نحاول أن نتناول تفسيرا نظريا قويا لاختلاف الآثار فى قوتها المبدئية - وهى نظريه فى الذاكرة تسمى مستويات التجهيز levels- of- processing . وقد اقترح هذا الموقف النظرى فى الواقع ليزودنا ببديل نظرى لفكرة وجود منظومات تخزين منفصلة (أى ذاكرة أولية وذاكرة ثانوية) تحدد الأداء . ولأسباب تاريخية سوف نناقش الحجة خاصة بهذا الموقف أحادى العملية . ومع ذلك فعليك أن تذكر أن أكبر إسهام لهذه النظرية هو اليسر الذى وفرته لتناول قوة الأثر .

نظرية مستويات التجهيز فى الذاكرة

يرى كريك ولوكهارت Craik & Lockhart (1972) أن البيانات المقدمة كدليل على وجود منظومات متعددة للتخزين يمكن تفسيرها بنفس الدرجة من الجودة فى ضوء مستويات التجهيز . وتعتمد بياناتهم على مفهوم واسع الانتشار والتقبل وهو أن الإدراك يتضمن التحليل السريع للمثيرات عند عدد من المستويات أو المراحل (Selfridge & Neisser, 1960) . فالمراحل الأولى تحلل المثيرات إلى سمات حسية كالخطوط والزوايا والترددات والسعات . وفى المراحل التالية تستخدم نتائج التحليلات الأولية لمزاوجة المثيرات فى مقابل التمثيلات أو الصور المختزنة (وهو ما يسمى التعرف على النمط Pattern recognition) واستخرج المعانى من الرسائل . وبعد التعرف على المثير فإن الأمر قد يستمر إلى تجهيز أعمق ، أى بإطلاق العنان للترابطات أو التداعيات أو الصور المعتمدة على الخبرة السابقة للمفحوص . وفكرة أن التجهيز يتضمن سلسلة من المراحل أو نظاما هرميا هيراركيا لها تعنى أن المثيرات يمكن أن تجهز إلى « مستويات » أو « أعماق » مختلفة . اعتمادا على عوامل كثيرة منها : طبيعة المثيرات ومقدار الزمن المتاح للتجهيز .

ويذهب كريك ولوكهارت إلى القول بأن إحدى نتائج التحليل الإدراكى ما يسمى أثر الذاكرة ، وبقاء هذا الأثر دالة لعمق التحليل ، فالمستويات الأعمق تنتج آثارا أكثر دواما . والمحدد الأساسى لطول فترة الاحتفاظ بالمعلومات هو العمق الذى تم تجهيز هذه المعلومات عنده . إلا أن المثيرات يمكن أيضا أن يحتفظ بها عند أى مستوى من مستويات التجهيز باستخدام التسميع الذهنى ويسميان هذا الميكانيزم **بالذاكرة الأولية** . لاحظ أن من المفترض هنا أن التسميع الذهنى يمكن أن يحفظ أثر الذاكرة ولكنه لا يقويه . والطريقة الوحيدة لزيادة دوام أثر الذاكرة هى عن طريق التجهيز الأعمق .

ولأسباب غير معلومة بعد يوجد اختلاف كبير فى السهولة التى تبقى بها المعلومات من

مستويات التجهيز المختلفة فى الذاكرة الأولية . فالسمات الفونيمية للكلمات يسهل الاحتفاظ بها بالتسميع الذهنى ، بينما التمثيل الأيقونى لمجموعة كبيرة من الحروف يبدو مستحيلا على البقاء . وحينما يتحول الانتباه عن مفردة فى الذاكرة الأولية فإن هذا الانتباه سوف يفتقد بمعدل يعتمد على المستوى الذى تم تجهيز المفردة عنده .

مهام التوجه : الدليل الجوهرى الذى تعتمد عليه نظرية مستويات التجهيز جاءنا من الدراسات التى أجريت على آثار المهام المختلفة للتوجه **orienting tasks** على الذاكرة العرضية وبصفة عامة فإن مثل هذه التجارب قد أوضحت أنه ازداد عمق التجهيز المطلوب للمهمة ، طالت فترة تذكر المادة . ومن أمثلة ذلك أنه فى دراسة كريك وتلفنج **Craik & Tulving (1975)** عُرض على المفحوصين كلمات ، كلمة واحدة فى كل مرة ثم سُئلوا حول كل كلمة وقت العرض . وقد اختبرت الأسئلة بحيث تتطلب مستويات التجهيز ، وفيما يلى هذه المستويات (وعينة من الأسئلة) :

البنيوى structural (هل الكلمة مرسومة بالحروف الكبيرة ؟)

الفونيمى phonemic (هل يتفق إيقاع الكلمة مع إيقاع **Weight** ؟)

السيمانتى semantic (هل الكلمة نوع من الأسماك ؟)

وأوضحت النتائج أن كلا من التعرف والاستدعاء كانا أفضل ما يكونان عندما تبعا التجهيز السيمانتى يليه التجهيز الفونيمى ، ثم أخيرا كان أسوأ ما يكونان فى حالة التجهيز البنيوى .

وقد لاحظ كريك وتلفنج **Craik & Tulving (1975)** أيضا أن **زمن التجهيز** كان أطول للأسئلة السيمانتية تليها الأسئلة الفونيمية ، وكان أقصر للأسئلة البنيوية . وقد أوحى لهما هذا مباشرة بأن العامل الهام قد لا يكون العمق الذى تذهب إليه المعلومات فى التجهيز ، وإنما قد يكون ببساطة مقدار الوقت المبذول فى تجهيزها . وقد اختبرا هذا الفرض فى تجربة تتبعية قورنت فيها مهمة بنيوية ضحلة ولكن تستهلك الوقت بمهمة سيمانتية أعمق يمكن إكمالها بسرعة أكبر . ففى الحالة الأولى كان على المفحوصين تحديد نمط الحروف الساكنة واللينة (المتحركة) فى الكلمة (مثلا. كلمة **Brain** يمكن وصفها كما يلى س س ل ل س) . أما فى الحالة الثانية فكان على المفحوصين تحديد ما إذا كانت الكلمة المستهدفة تتواءم مع الجملة (مثال ذلك كلمة **(Child)** فى الجملة ... **(The man threw the ball to the** . وكانت النتيجة الرئيسة أن الكلمات فى مهمة إكمال الجمل كانت أفضل فى تذكرها فيما بعد من الكلمات فى اختبار الحروف الساكنة واللينة – مع أن المهمة الأخيرة استغرقت زمنا أطول من المفحوص فى التعامل مع كل مفردة على حدة . وعلى هذا فإن عمق التجهيز يبدو أنه أكثر أهمية فى ذاته .

تسميع الصيانة

يوجد اختبار آخر لنظرية مستويات التجهيز أجراه كريك وواتكنز **Craik & Watkins (1973)** . لقد كانا مهتمين بافتراض أن التسميع قد يصون المفردة فى المخزن ولكنه قد لا يقوى أثر هذه المفردة . لاحظ أن هذا التنبؤ يتعارض مع نموذج ووف ونورمان **Waugh & Norman (1965)** الذى سبق وصفة (راجع مثلا الشكل ١٣ — ٥) . ففى هذا النموذج يحافظ التسميع على المفردة فى الذاكرة الأولية ، ألا أن له أيضا وظيفة زيادة احتمال انتقال المفردة إلى الذاكرة الثانوية . وعلى هذا فإن زمن التسميع يجب أن يرتبط باحتمال التخزين الدائم تبعا لنموذج ووف ونورمان .

لقد طلب كريك وواتكنز من المفحوصين الإبقاء على الكلمات فى ذاكرة المدى القصير كمقادير مختلفة من الزمن باستخدام طريقة الخدعة النظيفة . فقد كانت تقرأ الكلمات على المفحوصين ، كلمة واحدة فى كل مرة . وكانت مهمتهم تسجيل الكلمة الأخيرة فى القائمة والتى تبدأ بحرف معين مستهدف . لنفرض مثلا أن الحرف المستهدف هو الحرف (B) وأن القائمة تحتوى على كلمات **APPLE, BANK, FLAG, MOUSE, IRON, BOMB, DOG, BRIGADE, LINT, CRAB** . فى هذه الحالة يمكن تجاهل كلمتى **lint, crab** ، ثم يحتفظ بكلمة **brigade** حتى تظهر كلمة **bomb** . وتظل كلمة **bomb** محتفظا بها (أى يتم تسميعها ذهنيا) حتى تظهر كلمة **bank** التى هى الاجابة الصحيحة فى هذه القائمة . وكا ترى فإن كلمات عديدة ذات حرف **B** تم الاحتفاظ بها لمقادير مختلفة من الزمن ، فمثلا كلمة **brigade** بقيت لفترة طولها مدة عرض مفردة واحدة وسيطة ، بينما كلمة **bomb** ظلت باقية بعد عرض ثلاث مفردات وسيطة . وقد أعطى للمفحوصين ٢٧ قائمة طلب منهم بعدها على نحو غير متوقع استدعاء أكبر عدد ممكن من الكلمات من جميع هذه القوائم (ولم يكن عليهم استدعاؤها بترتيب معين) . وكانت النتيجة الحاسمة هى أن الأداء فى اختبار الاستدعاء الحر النهائى هذا كان مستقلا عن الزمن الذى احتفظ به بكلمات مستهدفة معينة فى المخزن . وتتفق هذه النتيجة مع التنبؤات المشتقة من نظرية مستويات التجهيز .

هل هى مستويات للتجهيز أم هما منظومتان للتجهيز ؟ لقد ظهر اتجاه مستويات التجهيز فى الأصل ليعطينا بديلا للنظرية التى كانت حينئذ معيارية ، أى نظرية العمليتين فى الحفظ . ولنعرض الآن لمدى جودة اتجاه مستويات التجهيز فى تفسير البيانات المرتبطة .

التشفير الفونولوجي والسيمانتي : يبدو أن الحفظ قصير الأمد للكلمات يعتمد على شفرة فونولوجية ، بينما تعتمد الذاكرة الثانوية على شفرة سيمانتية . وقد أشار عديد من المنظرين إلى أن هذا لا يعني بالضرورة أنه توجد منظومتان للذاكرة لكل منهما خصائصه الأساسية المختلفة (Wickelgren, 1973) ، وإنما يعني هذا فى الواقع أن المفحوصين يجهزون المفردات بطرق مختلفة اعتمادا على مطالب اختبار حفظ متوقع . فإذا كانت مهمة المفحوص إعادة إنتاج بعض الكلمات بعد ثوان قليلة من تعلمها ، فإنه لا يصبح من الضرورى تشفير هذه الكلمات فى مستوى أعمق من التحليل الفونولوجى . أما إذا كانت تؤلف جملا ، أو إذا كان الحفظ سوف يختبر بعد فترة احتفاظ طويلة فإن الأكثر ملاءمة تجهيزها على المستوى السيمانتى .

وحقيقة أن المعلومات المشفرة تشفيرا فونولوجيا ، مع عدم وجود التسميع الذهنى ، يتم فقدانها أسرع من تلك المشفرة تشفيرا سيمانتيا ليس علامة على وجود منظومتين متميزتين للذاكرة . فتوجد فى اللغة فونيمات phonemes (أى وحدات صوتية على وجه الإجمال) قليلة العدد إذا قورنت بالمورفيمات morphemes (أى وحدات معنى على وجه الإجمال أيضا) . وعلى هذا فإن الرسالة المشفرة تشفيرا فونولوجيا تكون أكثر تشابها فى المتوسط مع المادة المتداخلة ، إذا قورنت بالرسالة المشفرة تشفيرا سيمانتيا . وحيث أن معدل فقدان المعلومات يعتمد على التشابه بين المواد التى سيتم حفظها وتلك المتداخلة معها ، فإننا نتوقع للمفردات التى تم تحويلها شفريا بالطريقة الفونولوجية أن تفقد بسرعة أكبر حتى ولو كان هناك منظومة تخزين واحدة .

آثار الوضع التسلسلى : إذا طلب من المفحوصين الانشغال فى نشاط متداخل مقحم بعد عرض القائمة المطلوب استدعاؤها استدعاء حرا فإن الجزء الأخير من منحنى الوضع التسلسلى يهبط ، إلا أن باقى أجزاء المنحنى لا يتأثر تأثرا واضحا (راجع الشكل ١٣ - ٦) . وقد فسرت هذه الحقيقة فى العادة باعتبارها تدعيما لمفهوم العمليتين . إلا أنها لا تحتاج إلى مثل هذا التفسير ، فقد أشار جرونبرج Grueneberg (1970) وويكلجرن Wickelgren (1973) إلى أن المفردات قبل الجزء الأخير تتعرض لنشاط تداخلى مقحم ، بمعنى أنها تتبع بمفردات أخرى مطلوب تذكرها . وعلى هذا الأساس فإن المفردات القليلة الأخيرة لها ميزة يمكن التغلب عليها بنشاط مقحم إضافى .

ووجهة نظر نظرية مستويات التجهيز هى أن أثر الحداثة يرجع إلى أن المفردات القليلة الأخيرة تكون متاحة للشفرة الفونولوجية (بالإضافة إلى أى شفرة أخرى مسئولة

عن الحفظ طويل الأمد فى الاستدعاء الحر) . إلا أن الشفرة الفونولوجية مؤقتة وعارضة ، فإذا أرجىء الاستدعاء بسبب النشاط المقحم فإن امتياز الأوضاع التسلسلية القليلة الأخيرة يزول .

الدليل النيروفسيولوجي : أوضحت بحوث ملنر **(Milner, Corkin, & Teuber, 1968, Milner, 1966)** أن الجراحة قد يخرج منها المفحوصون بحفظ سليم سواء أكان ذلك فى الذاكرة قصيرة الأمد أو طويلة الأمد ولكنهم لا يملكون القدرة على نقل المعلومات الجديدة إلى ذاكرة المدى الطويل . وتقترح نظرية مستويات التجهيز أن مثل هؤلاء المرضى قد فقدوا القدرة على تجهيز المعلومات الجديدة فى مستويات أعمق . وقد طبق هذا التحليل على مرضى يعانون من مشكلة نيرولوجية (عصبية) أخرى (تسمى زملة أعراض كورساكوف) فوجد أنها أنتجت أيضا عدم القدرة على تخزين المعلومات الجديدة فى ذاكرة المدى الطويل **(Cermak & Buttes, 1973)** .

تقويم نظرية مستويات التجهيز : تعد نظرية مستويات التجهيز جذابة للغاية فى كثير من النواحى فهى معقولة من الوجهة الحدسية ، كما أنها تتسق مع بيانات تم الحصول عليها من تجارب متنوعة عديدة ، كما أن فيها الطبيعة الاستكشافية للميدان بمعنى أنها قادت إلى عدد كبير من البحوث . إلا أنها كنظرية عامة فى الذاكرة تعانى من نقائص عديدة خطيرة منها أنها ليست نظرية كاملة للذاكرة لأنها تعترف بالفروق فى معدلات النسيان ولكنها لا تفسر سبب نسيان المواد التى تم تجهيزها فى مستوى معين ، ومنها أيضا أنه لا توجد قاعدة يتحدد بها مستوى التجهيز المطلوب لمهمة معينة . وفقد نتفق جميعا على أن البحث عن كلمة تتضمن حرف **(A)** مهمة من مستوى منخفض إذا قورنت بالبحث عن كلمة تعنى كائنا حيا . هذا واضح وضوحا حدسيا . إلا أن الحدس قد لا يكون كافيا فى الحالات الأكثر دقة . وأخيرا فإن النظرية العامة تؤدى إلى تنبؤات لا تتفق دائما مع الحقائق . فعلى عكس النتيجة التى توصل إليها كريك وواتكنز **Craik & Watkins (1973)** حول استقلال زمن التسميع الذهنى عن الاستدعاء وجد باحثون آخرون عديدون أن التسميع الأكثر حدوثا يؤدى إلى حفظ أفضل (منهم مثلا **Nelson, 1977**) . وتوجد بعض الدراسات التى أظهرت أنه توجد ظروف يؤدى فيها التجهيز الضحل إلى حفظ أفضل من التجهيز العميق (منها مثلا **Morris, Bransford, & Franks, 1977**) .

وعلى وجه الإجمال ، فإن نظرية مستويات التجهيز فكرة أجود من أن نتخلى عنها

كلية . والأفضل أن نعتبرها إطارا عاما أو وجهة نظر وألا نعتبرها نظرية صريحة ومفصلة للذاكرة . وعلى أية حال فإنها فى أفضل الظروف تعد نصف نظرية للذاكرة . فقد تخبرنا عن مدى تكوين قوة أثر مبدئية ولكنها لا تخبرنا شيئا عن فقدان قوة الأثر .

الفصل الرابع عشر

ذاكرة المواد ذات المعنى

معظم مناقشتنا حول تعلم الإنسان وذاكرته تتصل بالطريقة التى يكتسب بها الناس ويختزنون المواد ذات المعنى . وكما رأينا فى الفصل ١١ فإن تقاليد استخدام المثيرات التى لا معنى لها تعود إلى بداية الدراسة التجريبية للتعلم الإنسانى ، وخاصة مع اختراع إبنجهاوس للمقاطع عديمة المعنى.وقد رأينا أيضا تحولا فى الاهتمام طوال هذه السنوات إلى استخدام المواد التى لها معنى أكثر . إلا أن هذه المواد « الأكثر معنى » لا تزال أقل تمثيلا لنوع التعلم الذى نقوم به فى الحياة اليومية . وبالطبع فإن من الأكثر واقعية أن نطلب من المفحوص أن يتعلم قائمة من الكلمات بدلا من أن نطلب منه تعلم مقاطع عديمة المعنى ، إلا أن كلتا المهمتين لا تشبهان ما نقوم به مثلا عندما ندرس لكى نؤدى امتحانا نهائيا .

ونناقش فى هذا الفصل البحوث التى أجريت على التعلم والذاكرة مما يتعامل على وجه الخصوص مع معانى الكلمات أو الجمل أو الموضوعات المرتبطة **Connected discourse** . وسوف نهتم فى بعض الحالات بتعلم المواد ذات المعنى وحفظها ، وفى البعض الآخر بالمعنى ذاته . ولتوضيح هذا التمييز يفيدنا أن نفرق بين الذاكرة الذاتية **episodic** والذاكرة السيمانتية **Semantic (Tulving, 1972)** .

وتشير الذاكرة الذاتية إلى المعلومات التى يتم تذكرها منسوبة إلى الذات ، فهى ذاكرة المعلومات المرتبطة بالسيرة الذاتية أو الشخصية والتى تشفر مكانيا وزمانيا ، ومن أمثلة ذلك أين ذهبت ليلة رأس السنه فى العام الماضى وماذا فعلت وقتئذ . ومعظم البحوث التى تناولناها فى الفصول ١١ ، ١٢ ، ١٣ من نوع الذاكرة الذاتية . ومن الاستبارات المعتادة لهذا النوع من الذاكرة داخل المعمل السؤال التالى : « هل المقطع **X A T** الحالى كان فى القائمة التى عرضت عليك أمس ؟ » أو « استدع الرقم الذى كان متزاوجا مع كلمة **SPICE** فى القائمة الأولى » . ويوضح هذان المثالان أن المفردات التى تدخل فى الذاكرة الذاتية يمكن أن تكون أقرب إلى ما لا معنى له ، ومن ذلك المقاطع عديمة المعنى ، أو المواد التى تتضمن بعض المعنى ، مثل أزواج الكلمات والأرقام ، وفى الفصل

الحالى فإن المفردات التى تدخل فى الذاكرة الذاتية قد تكون مواد ذات معنى أكبر ، فقد تكون أشياء من نوع الجمل أو الفقرات . وسوف نفحص العمليات المتضمنة فى تعلم واستدعاء مثل هذه المواد .

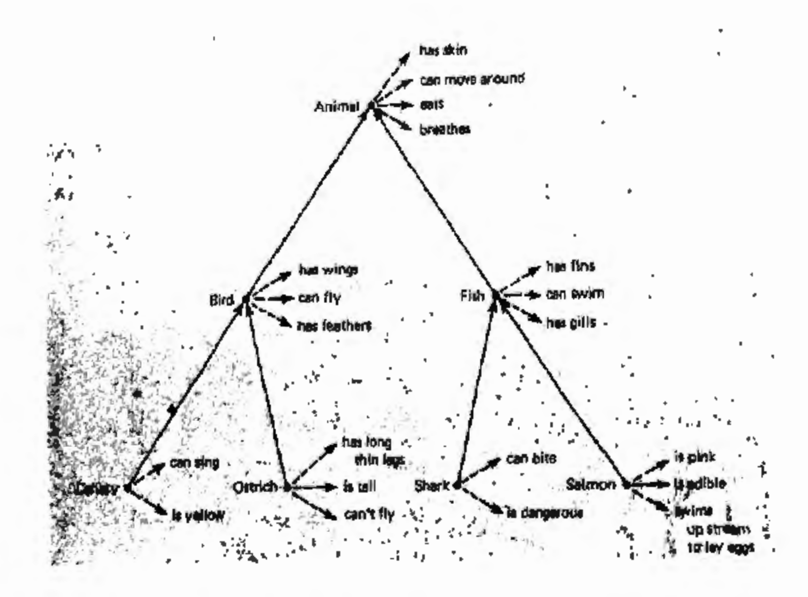
أما الذاكرة السيمانتية فهى على العكس من ذلك تمثل مخزن المعلومات المنظمة التى يتم تجهيزها وتدور حول لغتنا وعالمنا . والاستبار المستخدم فى حالة الذاكرة قد يسأل : « ماذا تعنى كلمة 'resonate' ؟ » أو « ما هو 'canary' ؟ »* . وبينما تحيرنا حيرة صريحة بنية الذاكرة الذاتية فإننا نتوقع للذاكرة السيمانتية أن تكون أبسط بنية . وقد تناولت بحوث الذاكرة السيمانتية مسائل حول الطريقة التى تنظم بها المعلومات السيمانتية وكيف تستخدم هذه المعلومات فى الإجابة على الأسئلة . ويعد النمو الحالى فى الميدان نتيجة لتطوير طرق قياس الاستعادة من الذاكرة السيمانتية . وقد استفادت معظم بحوث التعلم والذاكرة من عدد الاخطاء التى تصدر عن الأشخاص أثناء تعلم مادة جديدة . ومع ذلك فإن المعلومات المستعادة من الذاكرة السيمانتية على درجة كبيرة من الألفة إلى حد أن المفحوص لا يقع الا فى قليل جدا من الأخطاء . وعلى هذا فإنه بدلا من استخدام الأخطاء يعد الزمن المطلوب لا صدار الاستجابة المطلوبة هو المتغير التابع الحاسم . وكما سنرى فإن هذا المقياس الأخير ، والذى يسمى زمن الرجع **Rreaction Time** ، قد استخدم فى الحصول على مقياس مباشر لمقدار التجهيز المطلوب فى مشكلة معينة (راجع **Sternberg, 1969,a,b, SMith, 1968**) .

أنواع البنى السيمانتية

البنى الشبكية

من أكثر الأفكار شيوعا حول طريقة تخزيننا للمعلومات السيمانتية أنها تنظم على هيئة شبكة **Network** من المسارات أو العلاقات المرتبطة . وأحد أنواع الشبكات مما حظى باهتمام كبير فى هذا الصدد **الشبكة الهرمية أو الهيراركية Hierachical** . وفكرة أن الذاكرة السيمانتية منظمة تنظيما هيراركيا أو هرميا تعود إلى زمن بعيد ، إلا أن بعض النظريات الجديدة قد اهتمت على وجه الخصوص بالتضمينات السيكلولوجية للتنظيم الهرمى . وقد طور إحدى هذه النظريات ، والتى تسمى **نموذج الشبكة الهرمية** كويليان وزملاؤه (**Quillian, 1968, Collins & Quillian, 1969, 1972, Collins & Loftus, 1975**) .

(*) آثرنا الحفاظ على الكلمات ذات الطبيعة اللغوية العامة فى هذا الفصل لارتباطها بطبيعة اللغة الانجليزية التى هى محور هذا الفصل (المترجان)



الشكل ١٤ – ١ : نموذج هرمى للتخزين السيمانتي . وتدل الأسهم المتصلة على علاقات المجموعة (تتوجه الأسهم من فئة فرعية إلى فئة رئيسة) ، أما الأسهم المتقطعة فتدل على علاقات الخاصية (Collins, Quillian, 1969) .

وفيها يفترض أن النظائر المفهوماتية للكلمات يتم تمثيلها كوحدات مستقلة ترابطها شبكة من العلاقات . وهذا التخطيط يوضحه الشكل ١٤ – ١ والذى يمثل المفاهيم والعلاقات المفترض وجودها فى جزء صغير من الذاكرة السيمانتية . ويوجد نوعان رئيسان من العلاقات يفترضها النموذج افتراضا مضمرا ، أولهما علاقة المجموعة الفرعية 'is a' والتى تتضاد مع isa (ومن أمثلة ذلك 'A canary isa bird') وتمثلها الأسهم المتصلة فى الشكل ، أما النوع الثانى فهو علاقة الخاصية . وتوجد ثلاثة أنواع من علاقة الخاصية هى : can, has, is (ومن أمثلة ذلك "A canary can sing") وتمثلها الأسهم المتقطعة فى الشكل .

وقد ابتكر كويليان الشبكة الهرمية كجزء من جهوده لبرمجة الحاسب الالكترونى فى فهم اللغة . وأحد الاختبارات المعقولة لمثل هذا البرنامج قدرته على تقويم صحة أوزيف عبارات من نوع 'A canary has askin' . وتحقق عبارات مثل هذه فى البرنامج على النحو التالى : إن عرض المسند إليه (الفاعل) Subject ، والمسند (المحمول) Predicate (وهما هنا 'canary' و 'skin') يستثير مواضعهما المقابلة أو نقط تقاطعهما nodes فى التنظيم الهرمى . وتنتشر هذه الاستثارة خارج المسارات التى تنبثق من نقط التقاطع هذه . ويشبه

هذا النمط من توسيع الاستثارة الموجات التى تنشأ عن مرمى حجرين فى الماء . وحين تلتقى الاستثارة الناتجة عن نقطة تقاطع مصدرية مع الاستثارة الناتجة عن نقطة تقاطع مصدرية أخرى يتم تحديد موضع المسار الذى يربط المسند إليه والمسند فى الجملة . ثم يقوم البرنامج بتقويم هذا المسار لمعرفة ما إذا كانت الجملة صحيحة أو زائفة .

الاقتصاد المعرفى : فى نموذج الشبكة الهرمية تتوافر لكل كلمة مجموعة من الخصائص تترابط معها . وعلى هذا فإن معنى كلمة 'canary' يشتق من حقيقة أنه يستطيع من بين أمور أخرى أن يغنى وأن لونه أصفر . وخاصية الصفرة والغناء تختزن مباشرة مع المدخل canary[1] . وبالطبع فإن الكنارى له خصائص أخرى أيضا ، فله أجنحة وريش ، ويستطيع الطيران . ومع ذلك فلك أن تلاحظ أن الشكل ١٤ — ١ يبين أن هذه الخصائص ليست مختزنة مع كلمة canary وإنما مع المدخل bird . وهذا المثال يوضح لنا افتراضا هاما فى نموذج الشبكة الهرمية هوأن الخصائص تختزن فقط مع المفهوم الأكثر عمومية التى تصلح للتطبيق عليه . وعلى هذا فإن الخصائص العامة للطيور مثل الريش والأجنحة تختزن مع المدخل bird وليس مع كل نمط من أنماط الطيور (مثل robin, canary، الخ) . وبهذه الطريقة يتم الاقتصاد فى مكان التخزين داخل الذاكرة . وعلى هذا فإن هذا الافتراض المتضمن فى النموذج سوف يشار إليه بالاقتصاد المعرفى Conitive economy .

وقد يكون نموذج الشبكة الهرمية مفيدا كطريقة مجردة فى التعبير عن معانى الكلمات . بل قد يكون مفيدا كبرنامج للحاسب الإلكترونى . إلا أننا كمتخصصين فى علم النفس يهمنا أن نعرف ما إذا كان نموذجا معقولاً لذاكرة الإنسان . وللتحقق من ذلك فإنه يجب أن يؤدى بنا إلى تنبؤات قابلة للاختبار تقارن بالبيانات التى نحصل عليها من المفحوصين من البشر . والواقع أن النموذج فيه بالفعل بعض اللوازم أو النواتج القابلة للاختبار . فهو يؤدى على وجه الخصوص إلى التنبؤ بأن الإجابة على بعض الأسئلة تتطلب وقتا أطول من الإجابة على أسئلة أخرى . تأمل السؤال التالى : 'Do canaries sing ?' . إن النموذج يفترض أن المدخلات المقابلة لكلمات 'canary' و 'sing' تنشط وبهذا يمكن إيجاد نقطة تقاطع بسرعة لأن كلمة 'sing' مختزنه مباشرة مع canary . تأمل بعد ذلك السؤال التالى : 'Do canaries fly ?' . فى هذه الحالة تنشط canary و fly ، إلا أن نمطى انتشار التنشيط يستغرقان وقتا حتى يتقاطعا فى التنظيم الهرمى لأن كلمة fly ليست مختزنة مباشرة مع كلمة canary ، وإنما

---

(١) استخدمت المصطلحات attribute, Property, Feature بطرق مختلفة عند المؤلفين المختلفين . وسوف نستخدم هذه الألفاظ الثلاثة على أنها مترادفة من باب التبسيط (قد تحتاج الآن إلى أن تعيد قراءة مناقشتنا للfeatures فى الفصل ٩) .

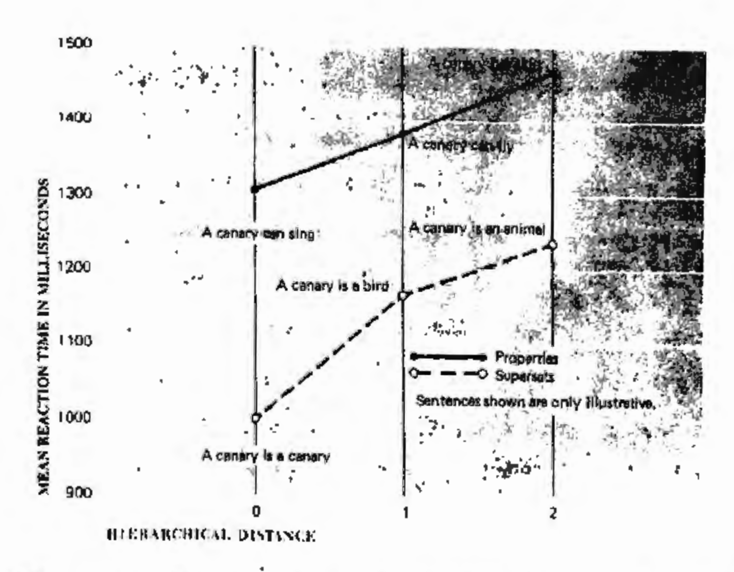
حاشية : ترجمنا الألفاظ الثلاثة بكلمة خاصية (المترجمان) .

تختزن فى مستوى أعلى فى هذا التنظيم مع كلمة bird . وعن طريق مثل هذه الاعتبارات يمكن الوصول إلى تنبؤات كمية مجملة حول الزمن المطلوب للإجابة على الأسئلة المختلفة .

وقد اختبر كولنز وكويليان (1969) Collins & Quillion تنبؤات النموذج فى تجربة أجاب فيها المفحوصون « بالصحة » أو « الزيف » على جمل يتألف منها اختبار (وذلك بالضغط على زرارين مختلفين) . وبعض الجمل التى استخدمها كولنز وكويليان من النوع التالى . 'A canary can fly' (صحيحة حيث تختزن الخصائص فى مستوى أعلى . بمرتبة واحدة فى التنظيم الهرمى) . 'A canary has skin' صحيحة حيث الخصائص مختزنة فى مستوى أعلى بمرتبتين فى التنظيم الهرمى A canary has (زائفة) . وقد قاس كولنز وكويليان زمن رجع الاجابات الصحيحة على أسئلة كهذه ، كما قاسا زمن رجع الجمل التى تدل على علاقات ذات فرعية بفئة رئيسة فى التنظيم الهرمى ('A canary is a bird' و 'A canary is an canimal') . ويوضح الشكل ١٤ – ٢ بعض بيانات هذه التجربة . وفى هذا الشكل رسم زمن الرجع كدالة لعدد المستويات الهرمية التى تفصل بين المسند إليه والمسند فى جمل الاختبار . وكما نرى فإن زمن الرجع يزيد مع زيادة « المسافة » الهرمية .

وقد كان افترض الاقتصاد المعرفى عند كولنز وكويليان موضوعا للدراسة الناقدة . فقد أشار عدد من المؤلفين إلى أنه ليس من الحكمة أن تؤخذ بياناتهما بقيمتها الظاهرة (منهم مثلا (Smith, Haviland, Buckley, & Sack, 1972, Conrad, 1972 . تأمل على سبيل المثال حقيقة أن الأمر يستغرق وقتا أقل للتحقق من أن الكنارى يستطيع الغناء إذا قورن بالتحقق من أن الكنارى يستطيع الطيران . لقد أخذ ذلك على أنه يعنى أن **القدرة على الغناء** اختزنت مع كلمة **كنارى** ، بينما **الطيران** اختزن فى مستوى أعلى من التنظيم الهرمى مع كلمة **طائر** . وتقترح كونراد (1972) Conrad بديلا لذلك هو أن البيانات قد تعكس الفروق فى القوة الترابطية (قوة التداعى) بين الفئات والخصائص . فمثلا قد يكون **الغناء** مترابطا مع **الكنارى** بقوة أكبر من ترابط **الطيران** ، وبالتالى يكون أسرع فى الاستعادة . وحين تحكمت كونراد فى القوة الترابطية وجدت أنه لا توجد علاقة بين زمن الرجع والمسافة الهرمية ، واستنتجت من ذلك أن فرض الاقتصاد المعرفى ليس صحيحا .فقد كشفت البيانات عن أن الخصائص يتم تخزينها فى الذاكرة مع كلمة تستخدم فى تعريفها ، وبالتالى يمكن استعادتها بالطريق المباشر وليس عن طريق العمليات الاستدلالية .

وقد يبدو مريحا أن نقبل حجة كونراد ونعتبر الموضوع منتهيا . الا أن بعض التفكير يقودنا إلى الاقتناع بأننا نستخدم بعض العمليات الاستدلالية فى الاجابة على الأسئلة . تأمل العبارة « كان لأبراهام لنكولن بنكرياس » . من المؤكد أنك تعلم أن هذه العبارة



الشكل ١٤ – ٢ : أزمنة الرجع الخاصة بالتحقيق من عبارات حول الفئات الرئيسة (الخط المتقطع) وعلاقات الخاصية (الخط المتصل) . وتدل المسافات الهرمية على عدد المستويات التى تفصل بين حدود المسند إليه والمسند فى جملة اختيارية . ولأغراض التبسيط نعرض بيانات خاصة باستجابات « صحيحة » فقط (Collins & Quillian, 1969) .

صحيحة . ومن المؤكد أيضا أنك لم تواجه مثل هذا الجزم من قبل ، وعلى هذا فإن كلمة **بنكرياس** لم تختزن مباشرة مع **أبراهام لنكولن** فى ذاكرتك السيمانتية . وفى هذه الحالة يتطلب التحقق نوعا من الاستدلال . وربما يوجد كل من الاستعادة المباشرة والاستعادة الاستدلالية ، وتكون الأولى فى حالة الأفكار أو الترابطات التى نألفها ، وتكون الثانية فى حالة الأفكار أو الترابطات التى لم تمر بخبرتنا من قبل .

بنى المجموعات

كانت النماذج الشبكية للذاكرة السيمانتية أول ما اقترح فى هذا الميدان . الا أنه يوجد فى الوقت الحاضر بعض البدائل القوية أيضا ، وأحدها يسمى اتجاه « نظرية المجموعة » **Set-theoretic (Meyer & Schvaneveldt, 1976, Meyer, 1970)** . ويفترض هذا الاتجاه أن الفئات تمثل فى الذاكرة كمجموعات **Sets** من المعلومات . وكما هو الحال فى نموذج كولنز وكويليان توجد معلومات مختزنة خاصة لكل من عناصر الفئة (مثل **'A robin is a bird'**) والخصائص (مثل **'A bird has feathers'**) .

وقد أنشىء هذا النموذج ليفسر الطريقة التى يحكم بها المفحوصون على ما إذا كانت الجمل المتصلة لفئات مشتركة من الأشياء كالنبات والحيوان والأثاث صحيحة أو زائفة . وكانت الجمل التى استخدمها ماير Meyer (1970) من نوعين : 'Some S are P', 'All S are P' حيث يدل الرمز P,S على المسند إليه والمسند على التوالى . وتسمى الجمل من النوع الأول **المثبت العام** Universal affirmative ، ومن النوع الثانى **المثبت الخاص** particular affirmative .

وقد نوع ماير **علاقات المجموعة** بين فئات المسند إليه والمسند فى جمله الاختبارية . ففى بعض الجمل كانت عناصر فئة المسند إليه متضمنة فى فئة المسند ، ويسمى هذا علاقة **الفئة الفرعية** Subset . وفى البعض الآخر تضمنت فئة المسند إليه فئة المسند ، ويسمى هذا علاقة **الفئة الرئيسة** Superset . وتوجد جمل أخرى كانت الفئتان فيهما بعض العناصر المشتركة ، إلا أن لكل منهما بعض العناصر التى لا تنتمى لأى منهما وتسمى هذه بعلاقة **التداخل** overlap . وأخيرا فإن بعض الفئات لم يكن بينها أى عناصر مشتركة ، وتسمى هذه علاقة **الانفصال** disjoint .

ويتضمن الجدول ١٤ - ١ جملا على سبيل العينة تمثل كلا من الجمل المثبتة العامة والخاصة لكل نوع من علاقات المجموعة المستخدمة فى البحث . وقد بينا فى الجدول ما إذا كانت الجملة صحيحة أوزائفة . وقيم الصحة هذه واضحة بذاتها باستثناء واحد . فقد يختلط الأمر على بعض القراء بالنسبة لعبارة 'Some pines are trees' ، فهى توحى بأن بعض الصنوبر **فقط** أشجار ، وفى هذه الحالة يجب أن يكون بعض الصنوبر الآخر ليس أشجارا ، وهذا ليس صحيحا ، كما هو واضح . وربما يوضح لك الأمر أن تدرك كلمة « بعض » على أنها تكافىء عبارة « على الأقل واحد ويحتمل أن يكون الجميع » . والقواعد العامة لتحديد قيم الصحة لهذه الجمل الاختبارية هى كما يلى :

لكى يحكم على جملة مثبتة عامة بأنها صحيحة فإن جميع عناصر فئة المسند إليه يجب أن تكون عناصر فى فئة المسند ، وإلا فإنها تكون زائفة . وبعبارة أخرى فإنه فى حالة المثبت العام لا يحكم بالصحة الا على جمل المجموعات الفرعية . أما الجملة المثبتة الخاصة فإنها يحكم عليها بالصحة إذا كان أى عناصر فى فئة المسند إليه هى فى نفس الوقت عناصر فى فئة المسند . وعلى هذا فإنه لايحكم على العبارة المثبتة الخاصة بأنها زائفة الا إذا كانت الفئات منفصلة .

وكان المتغير التابع الرئيس فى هذه التجارب هو الزمن الذى يستغرقه المفحوصون فى الحكم على صحة الجمل أو زيفها . ويوضح الجدول ١٤ - ١ النتائج بالنسبة لكل من

جدول ١٤ – ١ : أمثلة للجمل المستخدمه فى بحث ماير Meyer (1970) .

Set relation	Examples	Truth value	Mean reaction time, milliseconds
	Universal affirmatives		
Subset	All pines are trees.	True	1182
Superset	All stones are rubies.	False	1339
Overlap	All females are writers.	False	1263
Disjoint	All clouds are wrists.	False	1154
	Particular affirmatives		
Subset	Some pines are trees.	True	998
Superset	Some stones are rubies.	True	1017
Overlap	Some females are writers.	True	1108
Disjoint	Some clouds are wrists.	False	1115

Source: After Meyer & Schvaneveldt, 1976.

الجمل المثبتة العامة والخاصة ، وفيه يلاحظ أن الجمل المثبتة العامة تستغرق فى التحقق وقتا أطول مما تستغرقه الجمل المثبتة الخاصة بالنسبة لعلاقات المجموعة الفرعية ، والمجموعة الرئيسة ، والتداخل . الا أن الفرق فى زمن الرجع بالنسبة لعلاقات الانفصال (أى ١١٥٤ فى مقابل ١١١٥ ميلليثانية) لم يكن دالا من الوجهة الاحصائية .

ويتألف النموذج الذى يقترحه ماير Meyer (1970) لتفسير هذه النتائج من مرحلتين : أولهما إنتاج قائمة بأسماء جميع الفئات التى توجد فيها عناصر مشتركة مع حد المسند (أى تقاطع) . وهذه القائمة يتم البحث فيها لمعرفة ما إذا كان اسم فئة المسند إليه فيها . فإذا لم تكن فئة المسند إليه فى القائمة فإن حدود المسند إليه والمسند تكون منفصلة وتصبح العبارة زائفة . ويصدق هذا على كل من الجمل المثبتة العامة والخاصة . وحيث أن كلا منهما يتطلب نفس المقدار من التجهيز فإن أزمنة الرجع المقابلة لهما يجب أن تقترب من التساوى . وهذا بالطبع ما أكدته بيانات ماير Meyer(1970) بالنسبة للجمل المنفصلة (راجع الجدول ١٤ – ١) .

ماذا يحدث إذا كانت المرحلة الأولى تبين أن حد المسند إليه متضمن فى قائمة أسماء الفئات التى تتقاطع مع المسند ؟ فمثلا إذا كان المسند إليه « الصنوبر Pines والمسند « أشجار Trees فى هذه الحالة نجد أن المرحلة الأولى تحدد أن المجموعات فيها بعض العناصر المشتركة . (فمثلا عبارة Scotch Pine فيها كل من الصنوبر والشجرة) . وتنتهى المرحلة الأولى عندئذ بقرار موجب . أما إذا كانت جملة الاختبار من نوع المثبت الخاص (أى تبدأ بكلمة « بعض « Some) فإن هذه النتيجة الموجبة تكون كافية لتسمح

باستجابة « صواب » . إلا أنه إذا كانت جملة الاختبار من النوع المثبت العام (أى تبدأ بكلمة « كل » all) فإن النتيجة الموجبة فى المرحلة الأولى لا تكفى لإصدار استجابة . وكما أشرنا آنفا بالنسبة للجملة المثبتة العامة فإن الاستجابة « صواب » لا تصدر إلا إذا كان المسند إليه مجموعة فرعية من المسند (راجع الجدول ١٤ - ١) . ولتحديد ما إذا كان المسند اليه فئة فرعية من المسند اقترح ماير أن خصائص كل من المجموعتين تتم المقارنة بينهما فى المرحلة الثانية وبصفة عامة فإن المجموعة الرئيسة فيها خصائص أقل من أى من مجموعاتها الفرعية . فمثلا بالنسبة للخاصية فى جملة Pine is cone نجد أن cone ليست خاصية فى الحد الأكثر عمومية tree . وبعبارة أخرى فإن pine فيها جميع خصائص tree وكذلك بعض الخصائص الأخرى . ويمكن أن نحول هذا ونستنتج أنه إذا كانت جميع خصائص المسند هى خصائص فئة المسند إليه فإن الجملة المثبتة العامة تصبح صحيحة ، والا كانت زائفة . وحيث أن الأمر يتطلب مرحلتين للوصول الى قرار حول الجمل المثبتة العامة من نوع المجموعة الفرعية والمجموعة الرئيسة والتداخل ، فإن هذه الأحكام يجب أن تستغرق وقتا أطول من الجمل المثبتة الخاصة المقابلة لها والتى تتطلب مرحلة واحدة . وهذا ما توضحه مرة أخرى بيانات ماير Meyer (1970) .

نموذج المقارنة بين الخصائص

نلاحظ فى نموذج نظرية المجموعات لماير Meyer (1970) أن التجهيز من المرحلة الثانية يتضمن المقارنة بين خصائص المسند إليه والمسند . ونناقش فيما يلى نموذجا يعتمد فيه الحكم السيمانتى كلية على المقارنة بين الخصائص . وقد يفيدنا قبل أن نصف هذا النموذج أن نتهيأ له بوصف بعض النتائج التى لم تتفق مع نموجى الشبكة ونظرية المجموعة .

المشكلات الخاصة بالجمل الزائفة : يتضمن نموذج نظرية المجموعة بعض التنبؤات الطريفة معتمدة على أحجام الفئات المستخدمة فى الجملة . تأمل مثلا الجملتين الآتيتين :

Some pines are phlants

Some pines are trees

إن المرحلة الأولى من التجهيز تتضمن استعادة أسماء الفئات التى تتقاطع مع مسند جملة الاختبار . وحيث أنه توجد أشياء أخرى من نوع النباتات أكثر من تلك التى من نوع الأشجار فإن النموذج يتنبأ بأن البحث فى مجموعة النباتات يستغرق وقتا أطول من البحث فى مجموعة الأشجار وعلى هذا يتطلب التحقق من الجملة الأولى وقتا أطول من

الجملة الثانية ، وقد جعل ماير Meyer (1970) على بيانات تدعم هذا التنبؤ .

والتنبؤ بأن زمن التحقق لجملة « نبات »يجب أن يكون أطول من زمن جملة « شجر » ليس مقتصرا على اتجاه نظرية المجموعة . فحيث أن الأشجار هى فئة منسوجة داخل فئة أكبر هى النبات فإن كولنز وكويليان Collins & Quillion (1969) يمكنهما التنبؤ أيضا بالنتيجة التى تم الحصول عليها . وفى هذه الحالة يعتمد التنبؤ على المسافة الهرمية بدلا من حجم مجموعة البحث ، ومع ذلك فإن التنبؤ فى الحالتين هوهو .

وكلا النموذجين يمكنهما أن يفسرا البيانات الخاصة بالجمل الصحيحة كما رأينا . الا أنه توجد بيانات حول الجمل الزائفة يصعب تناولها . لننظر أولا فيما يتنبأبه نموذج نظرية المجموعة بالنسبة لجمل الفصل والتى تختلف فى حجم فئة المسند إليه (مثلا Some birds are furniture''Some robins are furniture) . فحيث أن الفئات منفصلة فى كل من الجملتين فإن الشخص يستجيب فى الحالتين بأنهما « زائفتان » بعد مرحلة التجهيز الأولى مباشرة . ولعلك تذكر أن المرحلة الأولى من التجهيز تتضمن البحث خلال مجموعة أسماء الفئة التى تتقاطع مع المسند ، إلا أن هذا المسند هو كلمة 'Furniture' فى الجملتين ، وعلى هذا فإن مجموعة الفئات المتقاطعة هى نفسها فى الحالتين وعلى ذلك فإن النموذج يتنبأ بعدم وجود فرق فى الزمن المطلوب للحكم على هذه الجمل بأنها « زائفة » . إلا أن هذا التنبؤ لم يثبت أنه صحيح ، فقد ظهر أن تقويم الجمل ذات فئات أكبر للمسند يستغرق وقتا أطول (Meyer, 1970) .

ويتضمن نموذج الشبكة عند كولنز وكويليان أيضا بعض الصعوبة فى التعامل مع بعض جوانب الاستجابات « الزائفة » . فعندما يفحص جزء الذاكرة السيمانتية الموضح فى الشكل ١٤ - ١ ونتأمل أزمنة الرجع المتوقعة للجملتين 'A canary is a fish''A canary is an ostrich' فإننا نتوقع أن الزمن المطلوب للحكم بالزيف يكون أقصر فى حالة الجملة الأولى منه فى حالة الجملة الثانية لأن كلمة Ostrich, Canary أقرب فى التنظيم الهرمى من كلمتى Fish, Canary . إلا أن البيانات المتاحة تشير إلى أن جميع الفروق التى لوحظت فى زمن الرجع كانت فى الاتجاه العكسى (راجع مثلا Landaur & Freedman, 1968) . ويؤكد هذا عكس أثر المسافة المعتاد .

وجود أثر مسافة معكوس للجمل السالبة بعد مفصلة لنموذج الشبكة ، ولهذا تفحص كولنز وكويليان Collins & Quillian (1970) الظاهرة ، فلاحظا أن الأثر يظهر فى بعض الأحيان ولا يظهر فى البعض الآخر . فمثلا جملة 'A canary is a fish' أسرع من جملة A canary is an ostrich ، إلا أن جملة Magnesium is a fish تتطلب وقتا أطول من

Magnesium is an ostrich .

ولتفسير هذه النتائج يفترض كولنز وكويليان Collins & Quillian (1972) وجود روابط إضافية extraneous links بين بعض المفاهيم إلى جانب تلك المطلوبة منطقيا من البنية الهرمية . وكمثال على مقدار الروابط الذى يؤثر فى زمن الرجع تأمل العبارة A canary is a banana . هذه العبارة تؤدى إلى استجابة « زائفة » أبطأ من العبارة A canary is an apple . وهذه الحالة تنشأ عن أن كلمتى banana, canary تربطهما خاصية اللون الأصفر . وحين تعرض العبارة تنتشر الاستثارة حول جميع المسارات التى تؤدى إلى الاسمين ، متضمنة المسارات إلى كلمة « أصفر » . وحين يكتمل هذا المسار فإن المفحوص يصبح عليه تقويمه لمعرفة ما إذا كان ملائما لعلاقة المجموعة الفرعية . وبالطبع فإن الأمر بالنسبة لهذه الحالة ليس ملائما ، وبالتالى لا يمكن الوصول إلى قرار بعد ملاحظة أن كلا من المفهومين لونه أصفر . والنقطة الهامة هنا هى أن تقويم مثل هذه الطرق الاضافية يستغرق وقتا ويؤدى بالتالى إلى زيادة الزمن المطلوب للوصول إلى قرار . وعلى افتراض أنه يوجد فى المتوسط روابط إضافية أكثر بين المفاهيم القريبة فى التنظيم الهرمى فإن الاستنتاج يصبح أن زمن رجع الاستجابة الزائفة سوف يتناقص مع زيادة المسافة الهرمية .

وبالنسبة لجمل الاختبار المذكورة فيما سبق يمكن توضيح نمط النتائج كما يلى : فجملة A canary is a fish تتطلب وقتا أقصر فى التقويم من جملة A canary is an ostrich لأن ostrich, canay أقرب إلى بعضهما من canary and fish ، ويفترض فى هذه الحالة وجود روابط بين ostrich, canary أكبر مما بين fish, canary . وماذا عن الجمل التى وردت فيها كلمة magnesium ؟ إننا يمكن أن نفترض أن magnesium أبعد عن كل من ostrich, fish بحيث لا يوجد إلا قليل من الروابط الاضافية بين هذه الكلمات ، وبالتالى لا تتوافر فرص كافية لمثل هذه الروابط لتؤثر فى زمن الرجع .

وبينما نجد أن افتراض وجود روابط إضافية يفيد نظرية الشبكة الهرمية إلا أن ذلك له ثمنه . فالثمن هنا هو فقدان الدقة والتبسيط . فالنموذج الأصلى كان منظما تبعا لمبادىء منطقية ، أما النموذج المعدل فإنه يسمح للمرء بأن يزعم على أساس الحدس أو الحكم بأن الروابط الإضافية قد توجد بين أى مصطلحين .

ويمكننا أن نلخص مناقشتنا السابقة على النحو التالى . إن الجمل الصحيحة التى تتضمن مفردات متشابهة سيمانتيا يتم تقويمها على نحو أسرع كثيرا من الجمل التى تتضمن مفردات غير متشابهة . أما الجمل الزائفة التى تتضمن مفردات متشابهة سيمانتيا

فيتم تقويمها على نحو أبطأ كثيرا من الجمل التى تتضمن مفردات غير متشابهة . وهذه النتيجة الأخيرة القائلة بأن التشابه السيمانتى يتداخل مع الحكم على أن مفردتين ما ليستا مرتبطتين قد يعنى أن الخصائص التى تعد غير مرتبطة منطقيا بالقرار إنما تتضمنها عملية القرار . وهذه المسألة أدت ببعض المنظرين إلى اقتراح أن التحقق من الجمل وغير ذلك من مهام الذاكرة السمانتية إنما يتضمن مقارنة **كلية** فى جميع الخصائص المتضمنة فى الكلمات الرئيسة .

وقد اقترح هذا النموذج سمث وزملاؤه (Smith, Shoben, & Rips, 1974, Rips, Shoben, & Smith, 1973) . وقد ذكرنا هذا النموذج لأول مرة فى الفصل التاسع (صفحة) عند الحديث عن أثر النموذجية **typicality effect** — وهو الحقيقة التى تؤكد أن بعض عناصر الفئة تبدو أمثلة « أفضل » للفئة من بعض العناصر الأخرى فى نفس الفئة . وعند الحد سوف نعطى مناقشتنا للنموذج مزيدا من التفاصيل .

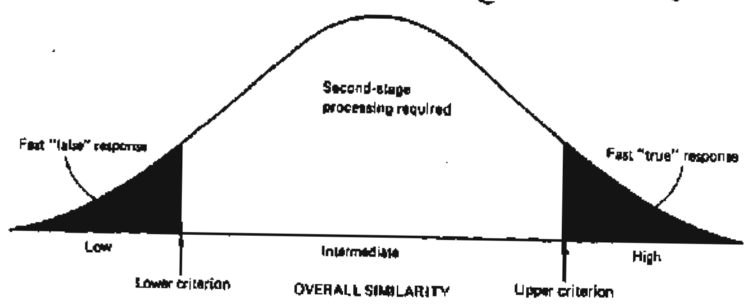
كيف يعمل النموذج : فى نموذج سمث وزملاؤه مرحلتان للتجهيز أولاهما المقارنة الكلية بين جميع خصائص حدود المسند إليه والمسند فى جملة الاختبار . وطبيعة القرار الكامن وراء هذه المقارنة الكلية موضحة فى الشكل ١٤ — ٣ ، فإذا كانت المقارنة المبدئية تبين أن المسند إليه والمسند فيهما خصائص قليلة جدا مشتركة فإن الشخص يستطيع الاستجابة مباشرة بأن الجملة « زائفة » . أما إذا كانت المقارنة تبين أن المسند إليه والمسند بينهما خصائص كثيرة جدا مشتركة فإن المفحوص سوف يستجيب مباشرة بأن الجملة « صحيحة » . إلا أنه إذا كان الحدان ليس فيهما إلا درجة متوسطة من التداخل فى الخصائص فلن يكون ممكنا الوصول إلى قرار على أساس هذه المرحلة الأولى من التهجيز وحدها إن الأمر يتطلب فى هذه الحالة ثانية من التجهيز يتم فيها التركيز على الخصائص **المحددة defining** للمسند إليه والمسند . فإذا كانت جميع السمات المحددة للمسند هى أيضا الخصائص المحددة للمسند إليه فإن الجملة تصبح صحيحة ، وإلا فإنها تصبح زائفة . (لعلك تذكر أن نفس قاعدة القرار مستخدمة فى المرحلة الثانية فى نموذج نظرية المجموعة عند ماير) .

ويفسر نموذج المقارنة بين الخصائص أثر النموذجية على النحو التالى . فمن المفترض أن عناصر الفئة الأكثر نموذجية لها (كما هو الحال فى **A robin is a bird**) تشترك فى خصائص مميزة عديدة للفئة ذاتها . وعلى هذا فإن التجهيز من المرحلة الأولى يكفى فى العادة للوصول إلى استجابة صحيحة سريعة . أما الأمثلة الأصل نموذجية (كما هو الحال فى **Anostrich is a bird**) فإنها تشترك فى خصائص مميزة قليلة ويصبح الأكثر احتمالا فى هذه

الحالة أنها تتطلب مرحلة ثانية من التجهيز . وكلما زاد احتمال الحاجة إلى المرحلة الثانية من التجهيز كان متوسط زمن الرجع أكثر بطئا .

ويمكن لنموذج المقارنة بين الخصائص أن يفسر أيضا أثر الارتباط السيمانتى فى الزمن المطلوب لإصدار أحكام زائفة . تأمل المثال الآتى : **'A robin is a car'** . فكلمتا **robin** و **car** بينهما خصائص مشتركة قليلة بحيث تؤدى المقارنة الكلية المبدئية إلى القول بأن ما بين الفئتين ليس من نوع علاقة المجموعة الفرعية – المجموعة الرئيسة . تأمل الآن عبارة مثل **Arobin is a mamal**- إن المقارنة الكلية المبدئية توضح أن كلتا المجموعتين بينهما خصائص عديدة مشتركة (من ذلك مثلا أن كليهما كائنات حية ، ولهما فقارات ومن ذوات الدم الحار ، الخ) . أما مسألة أن ما بينهما هو من نوع علاقة المجموعة الفرعية – المجموعة الرئيسة فليس واضحا ، فهذا لا يتحدد إلا بالفحص الدقيق للخصائص المحددة لكلتا المجموعتين . وعلى هذا فإننا حين نتذكر أن **robin** لا ترضع صغارها فإن العبارة سوف يحكم عليها بأنها « زائفة » . وحيث أن الأمر يتطلب إنجاز المرحلة الثانية فإن الحكم بالزيف يجب أن يكون أبطأ من الحكم على **car, robins** .

وقد يفسر نموذج المقارنة بين الخصائص آثار حجم الفئة بافتراض أنها حالة خاصة من آثار التشابه ، ويمكن أن ندرك ذلك من فحص الجملتين الآتيتين : **A robin is an animal, A robin is a bird** . إن النقطة الجوهرية هنا هى أن **robin** و **bird** يشتركان فى عدد من الخصائص أكثر مما يشترك فيه **robin** و **animal** . وكلما انخفضت درجة التداخل بين الخصائص زاد احتمال الحاجة إلى إنجاز المرحلة الثانية من التجهيز ، وبالتالى يزداد متوسط زمن الوصول إلى القرار (طالما أن درجة تداخل الخصائص ليست منخفضة إلى الحد الذى يسمح بإصدار استجابة « زائفة » صحيحة) .



الشكل ١٤ – ٣ : توزيع افتراضى يبين كيف تصدر القرارات فى المرحلة الأولى من نموذج المقارنة بين الخصائص . وفيه تختلف جمل الاختبار فى المستوى الكلى للتشابه بين المسند إليه والمسند . فعندما يزيد التشابه فى جملة معينة عن المحك الأعلى فإن الحكم « بالصحة » يصدر مباشرة ، وإذا كان التشابه أقل من المحك الأدنى فإن الحكم « بالزيف » يصدر فى الحال . أما إذا كان التشابه الكلى يقع بين المحكين فإن الأمر يتطلب استخدام تجهيز من المرحلة الثانية .

نموذج المقارنة بين الخصائص فى حالة الخصائص غير المحدّدة

إن نموذج سمث وشوبن وريبس Smith, Shoben, & Rips (1974) يشبه النماذج الأخرى التى وصفناها حتى الآن فى أنه يفترض أن الفئات محددة تحديدا جيدا . وبعبارة أخرى إنه يفترض وجود خصائص محددة للفئات فى اللغة الطبيعية . ولتفسير أثر النموذجية يعتمد النموذج على عملية مقارنة بين الخصائص ذات مرحلتين . واحتمال حدوث استجابة سريعة ذات مرحلة واحدة على ارتباط المسند إليه بالمسند . وتتحقق صحة الأمثلة النموذجية على ذلك (مثل All robins are birds) بسرعة أكبر من الأمثلة الأقل نموذجية (مثل All penguins are birds) لأن تنفيذ استجابة حكم صحيح سريعة ذات مرحلة واحدة هو الأكثر احتمالا فى الحالة الأولى .

وتظل هذه الاستراتيجية معقولة طالما أن الجمل الزائفة فى القائمة أقل فى ارتباطات المسند إليه بالمسند (مثل ذلك All robins are cars) . وبعبارة أخرى فإن استراتيجية المرحلة الواحدة تعمل بنجاح طالما أن من السهل التمييز بين الجمل الصحيحة والزائفة على أساس العلاقة بين المسند إليه والمسند . ولكن ماذا يحدث إذا تغيرت التجربة بحيث يصبح من الصعب التمييز أحيانا بين الأمثلة الصحيحة والزائفة ؟ وعلى وجه الخصوص ماذا يحدث إذا كان بعض الجمل الزائفة ذاعلاقة عالية بين المسند إليه والمسند على نحو شبيه بالجمل الصحيحة (مثل All birds are robins) ؟ فى هذه الحالة يتنبأ نموذج سمث وزملائه بإحدى نتيجتين : أن يستمر المفحوص كما كان يفعل من قبل فى الاستجابة بالحكم الصحيح لأى جملة اختبارية فيها علاقة عالية بين المسند إليه والمسند ، وفى هذه الحالة يكون حكم غير صائب بالنسبة لجميع الجمل الزائفة ذات العلاقات العالية (مثل All birds are robins) . أما النتيجة البديلة فإن المفحوص فى التجربة قد يرفع محكه ذا المستوى العالى (راجع الشكل ١٤ - ٣) إلى أعلى بحيث يندر أو يستحيل صدور استجابة حكم صحيح من مرحلة واحدة ، وذلك كجهد من جانبه لتجنب الأخطاء فى الجمل الزائفة ذات العلاقات العالية . وعلى هذا فإن جميع الجمل ذات العلاقة العالية يتم تجهيزها فى المرحلة الثانية حتى يمكن تقويمها . وحيث أن المرحلة الثانية تقارن فيها الخصائص المحددة فإن تجهيز المرحلة الثانية يجب أن يستغرق وقتا طويلا لجميع الأمثلة . ومع ذلك فيجب أن تلاحظ تضمينا مثيرا للدهشة لهذه الاستراتيجية . إن نموذج المقارنة بين الخصائص لسمث وزملائه يفسر صدور أحكام أسرع على الجمل التى تتطلب الحكم عليها بالصحة ذات العلاقات العالية إذا قورنت بالجمل ذات العلاقات المنخفضة بافتراض أن استجابات الحكم بالصحة السريعة التى تتم فى مرحلة واحدة أكثر حدوثا

بالنسبة إلى الجمل ذات العلاقات المرتفعة منها بالنسبة للجمل ذات العلاقات المنخفضة . فإذا جُعِل المحك المرتفع أكثر ارتفاعا بحيث لا يتجاوزه إلا قليل من الجمل فإن النموذج لابد أن يتنبأ بعدم وجود فرق فى زمن الرجع بالنسبة للجمل التى تتطلب أحكاما عليها بالصحة سواء كانت ذات علاقات عالية أو منخفضة .

وقد صيغت التضمينات النظرية لاستخدام الجمل الزائفة ذات العلاقات العالية فى مقال نشره مكلوسكى وجلكشبرج Mccloskey & Glucksberg (1979) . ففى تجربتهما استخدم شرطان فيهما استجاب المفحوصون « بالصحة » أو « الزيف » على قائمة من جمل الاختبار . وبعض أنماط الجمل كانت هى نفسها فى الشرطين (من ذلك مثلا أن جميع المفحوصين أعطيت لهم جمل صحيحة ذات علاقات عالية وعلاقات منخفضة ، وجمل زائفة ذات علاقات منخفضة) . إلا أنه فى أحد الشروط كان على المفحوصين الاستجابة أيضا للجمل الزائفة ذات العلاقات العالية بالإضافة إلى هذه الجمل ذات العلاقات المنخفضة . ويوضح الجدول ١٤ - ٢ تصميم هذه التجربة ونتائجها .

ويوجد أمران تجب ملاحظتهما حول بيانات الجدول ١٤ - ٢ . أولهما أنه لا يوجد معدل خطأ عال فى الجمل الزائفة ذات العلاقات العالية ، كما لا يوجد أى فرق مميز فى السرعة المعتادة للجمل الصحيحة ذات العلاقات العالية على هذه الجمل ذات العلاقات المنخفضة ، كنتيجة للتحكم فى درجة ارتباطية الجمل الزائفة . وعلى هذا فإن البيانات لا تتسق مع تنبؤات نموذج سميث وزملائه . وبعبارة أخرى فإن استخدام جمل زائفة مثل 'All birds are robins' لم يحدث أثرا فى الفرق المعتاد بين الجمل الصحيحة مثل All robins are birds و All Penguins are birds .

أما النتيجة الهامة الأخرى فهى وجود أثر السياق Context- effect فى الأحكام السيمانتية . لاحظ أن أزمنة الرجع للجمل المشتركة فى القائمتين كانت أعلى بالنسبة لشرط الزيف ذى العلاقات العالية منها بالنسبة لشرط الزيف ذى العلاقات المنخفضة .

وعلى هذا فإن التحقق من زمن جملة معينة يعتمد على طبيعة الجمل الأخرى التى يتم الحكم عليها . ويرى مككلوسكى وجلكسبرج McCloskey & Glucksberg (1979) أن هذه النتيجة لا تتسق مع أى نموذج يقترح أن تقويم أى قضية يعتمد على معلومات كافية منطقيا لتأكيد أو عدم تأكيد صحة هذه القضية (راجع مثلا Meger, 1970, Glass & Holyoak, 1974, 1975, Collins & Quillian, 1969) . وعلى هذا فإن مككلوسكى وجلكسبرج McCloskey & Glucksberg (1979) يقترحان نموذجا للمقارنة بين الخصائص

يشبه إلى حد ما نموذج سميث وزملائه فيما عدا أنه يعتمد فقط على الخصائص المميزة وليس الخصائص المحدَّدة . ولن نتعرض لهذا النموذج بأى تفصيل إلا بملاحظة أن هذا النموذج يتسق مع فكرة أن الفئات الطبيعية تكون مختلفة وليست جيدة التحديد .

تقويم نماذج الذاكرة السيمانتية

تناولنا فيما سبق أربعة نماذج للذاكرة السيمانتية ، يبدو ومن المفيد أن نصل إلى خاتمة واستنتاج حول أى هذه النماذج هو الأفضل . إلا أنه لسوء الحظ ليس هذا بالعمل السهل . وفى الواقع يبدو أن هذا ليس ميسرا فى الوقت الحاضر . والاستنتاج الوحيد الذى نستطيع الوصول إليه بشىء من اليقين هو أن جميع النماذج لها مشكلاتها . ففى نموذج الشبكة الهرمية (Collins & Quillian, 1969) لاحظنا فيه أن افتراض الاقتصاد المعرف فى عملية التخزين ، ربما يكون خاطئا فى بعض الحالات . وكذلك فإن آثار المسافة المعكوسة (بالنسبة للأحكام الزائفة) غير مستقرة ، وأخيراً فإن أثر النموذجية ليس من

جدول ١٤ – ٢ : متوسط زمن الرجع (بالمليثانية) ومعدل الخطأ كدالة لنمط الجملة والشرط التجريبى .

	Condition			
	Low-related false		High-related false	
Sentence type	RT	% error	RT	% error
True				
High-related ("All robins are birds")	872	2.5	973	1.7
Low-related ("All penguins are birds")	970	5.0	1071	5.8
False				
Low-related ("All shoes are birds")	967	2.1	1037	1.7
High-related ("All birds are sparrows")	—	—	1029	6.7

Note: There were other sentence types in this experiment in addition to those shown in this table.
Source: McCloskey & Glucksberg, 1979.

السهل تفسيره فى النموذج الهرمى . فمثلا يبعد كل من **Penguin, robin** درجة واحدة عن المفهوم الفوق الرتبة السائد **bird** ، ومع ذلك فإن الانتماء إلى مفهوم **bird** يتحقق بالنسبة لكلمة **robin** أسرع مما يحقق لكلمة **penguin** .

وفى نموذج نظرية المجموعة أيضا نقائصه . فكما رأينا لا يتعامل النموذج بوضوح مع آثار النموذجية ، كما أنه يتضمن تنبؤات خاطئة حول آثار الاختلاف فى حجم فئة المسند

إليه فى الجمل المنفصلة . وتوجد مشكلة أخرى أيضا . فلعلك تذكر أن ماير Meyer (1970) وجد أن عبارات المجموعة الفرعية تتحقق أسرع حين تتحدد بكلمة «بعض Some» منها عندما تتحدد بكلمة « كل All » (راجع الجدول ١٤ – ١) وفى الدارسة التى أثبتت هذا الأثر الهام نظريا عرضت جمل تبدأ « ببعض » و « بكل » فى تجمعات مختلفة من المحاولات . وقد اتضح أن هذه الآثار ترجع ببساطة إلى آثار السياق تسببه الأمثلة الأخرى المتضمنة فى هذه التجمعات من المحاولات . وحين تختلط البدايات « بعض » و « كل » عشوائيا فى نفس التجمع من المحاولات لا تظهر فروق بينهما فى زمن من الرجع (راجع على سبيل المثال : Glass & Holyoak, 1974) .

وفى نموذجى المقارنة بين الخصائص (Smith, Shoben, & Rips, 1974, McClosky & Glucksberg, 1979) مشكلات تتصل بالنتائج الحديثة حول الأحكام الزائفة . ولعلك تذكر أثر المسافة المعكوس المعتاد . فالعبارات الزائفة التى تتضمن مفردات وثيقة الصلة تستغرق فى تقويمها وقتا أطول من هذه الجمل التى تتضمن مفردات غير مرتبطة . وهذا للأثر يسهل تفسيره بنماذج المقارنة بين الخصائص ، بل إن هذا الأثر فى واقع الأمر بعد أحد الأعمدة الرئيسة لهذه النماذج إلا أن هليوك وجلاس Holyoak & Glass (1975) اكتشفا موقفين يعكس فيهما هذا الأثر . أحدهما الموقف الذى تكون فيه المفردات المرتبطة (وليس المفردات غير المرتبطة) عن التناقض Contradicteions . فقد افترض جلاس وهليوك أن التناقضات تختزن مباشرة فى الذاكرة السيمانتية . ومن أمثلة ذلك All dogs are cats . فعلى الرغم من العلاقة العالية بين كلمتى كلب وقط فإن هذه القضية يتم تقويمها بسرعة . أما الموقف الثانى فهو أن العبارات التى تدور حول مفردات مرتبطة يمكن أن تتم مناقضتها بالتفكير فى مثال مضاد واحد شائع . ومن أمثلة ذلك All animals are birds . فكثير من الناس سوف يدركون بسرعة أن « الزواحف » « حيوانات » ولكنها ليست « طيورا » وعلى هذا يدحضون العبارة . وبعد زمن الرجع السريع للجمل المرتبطة مقارنة بالجمل غير المرتبطة دليلا قويا ضد نماذج المقارنة بين الخصائص .

وربما قرأ القارىء بما فيه الكفاية على نحو يجعله يدرك أن أصحاب النظريات لا يتركون مثل هذه الأدلة ساكنة . ولهذا يتشكك مككلوسكى وجلكسبرج McCloskey & Glucksberg (1979) فى صدق الإجراء الذى استخدمه جلاس وهليوك وحد دابه علاقة التشابه أو العلاقة السيمانتية للحدود المستخدمة فى جملهم الاختبارية

(مثل « كلب »و « قط ») . الا أن هذه المسألة لم تحسم بعد .

والحقيقة البسيطة هى أن بحوث الذاكرة السيمانتية مشروع حديث النشأة ، والمشكلات موضع البحث معقدة بحيث يصعب أن نتوقع ما يشبه الإجابات النهائية .الا أن الميدان على درجة من الدقة بحيث يمكننا أن نتوقع بثقة تقدما منتظما خلال السنوات القليلة القادمة . ومن هذا المنظور لن نهتم اهتماما مباشرا وصريحا بانتقاء نموذج واحد باعتباره أفضل النماذج .

تنشيط البنى السيمانتية .
الأوجية

لقد تركز اهتمامنا حتى الآن بمسألة كيف تزودنا الذاكرة السيمانتية باجابات عن أسئلة فردية مثل **'Is a robin a bird?'** . إلا أنه توجد آثار أخرى طريقة لا تظهر إلا إذا أجرينا سلسلة من المحاولات على مهمة متصلة بالذاكرة السيمانتية . وكما سنرى فإن آثار ذلك تثبت وجود ما يسمى **انتشار التنشيط Spreading Activation**

تأمل أولا تجربة قام بها لوفتس **Loftus (1973)** . ففى هذه الدراسة عرض على المفحوصين أحد أسماء الفئات مع الحرف الأول لإحدى الكلمات (مثل **Fruit-P)** ويكون على المفحوص أن يعطى بأسرع ما يمكن أحد العناصر مما يمكن أن ينتمى إلى هذه الفئة . إن المفحوص فى هذا المثال قد يعطى كلمة **'pear'** . وفى محاولة تالية(متبوعة بعدد من المحاولات الوسيطة عددها صفر ، أو ١ أو ٢)تعرض نفس الفئة متزاوجة مع حرف مختلف (مثل **Fruit-A)** . إن المفحوص فى هذا المثال قد يستجيب بكلمة **'apple'** . وكانت النتيجة الأساسية أن زمن الرجع للمثال الثانى على الفئة كان أقصر منه للمثال الأول . فقد يتطلب المفحوص العادى ١ر٥٢ ثانية لإصدار الاستجابة للثنائية **Fruit-P** حين يكون عليه استبار الفئة **Fruit** لأول مرة . إلا أن متوسط زمن الاستجابة للثنائية **Fruit-P** قد ينقص إلى ١ر٢٢ ثانية إذا أعطى اسم فاكهة أخرى فى المحاولة السابقة مباشرة . وهذه النتيجة تسمى الأوجية **Priming** . وفى هذه الحالة تكون سعة أثر الأوجية ٣٠و من الثانية . ويتناقص التسهيل الناتج عن ترديد الفئة مع زيادة عدد المحاولات التى تتوسط بين العرض الأول والثانى لهذه الفئة .

وتفسر نظرية انتشار التنشيط (راجع مثلا **Collin & Loftus, 1975)** هذه النتيجة بافتراض أنه لو كان أحد المفردات (وليكن اسم فئة) مسبوقا ، فإن المفردات تصل إلى أوجها أو تنشط إلى الحد الذى ترتبط به بالمفردة السابقة . فاستعادة أحد عناصر فئة ما

على وجه الخصوص يحدث انتشارا فى التنشيط إلى عناصر أخرى فى نفس الفئة . ومن المفترض أن هذا التنشيط يسهل استعادة مفردة ما فيما بعد . كما أن من المفترض أيضا أن التنشيط يتناقص مع الوقت (أو المحاولات) ويفسر هذا القول النقص فى التسهيل الناتج عن المحاولات الوسيطة .

وقد أكد باحثون آخرون أن الزمن المطلوب لاستعادة المعلومات من الذاكرة يكون أقصر إذا نُشّطت معلومات مرتبطة بها قبل ذلك بوقت قصير . ففي بعض الدراسات التى قام بها ماير وسكافنفلدت وزملاؤهما كان على المفحوصين أن يقرأوا ببساطة سلاسل من الحروف ويحددوا ما إذا كانت تكون كلمات أم لا . وكانت اللاكلمات فى هذه الدراسات أشبه بالكلمات (مثال ذلك : **REATH, SOAM, PLAME**) . وفى هذه البحوث قد تدرك انتشار التنشيط فى البيانات الخاصة بالمثيرات المؤلفة من كلمات حقيقية . تأمل مثلا المتوالية **NURSE- BUTTER** ، فحيث أن كلا المثيرين عبارة عن كلمات فعلية فإن المفحوص قد يستجيب بقوله « نعم » لكليهما : تأمل متوالية أخرى تتألف من كلمات حقيقية أيضا هى **BREAD—BUTTER** . لاحظ أن الكلمة الثانية فى كل زوج هى كلمة **BUTTER** ، وكانت النتيجة الطريفة هى أن زمن رجع هذه الكلمة كان أقصر فى المتوالية الثانية منه فى المتوالية الأولى . ومن الواضح أن عرض كلمة **BREAD** نشط جزءا من الذاكرة السيمانتية هو الأقرب إلى مفهوم **BREAD** وسمح بهذا بالانتشار إلى الكلمات المرتبطة مثل كلمة **BUTTER** (راجع مثلا **Meyer, Schvaneveldt, & Ruddy, 1975**) . ويوضح هذا أن التنشيط يمكن أن ينتشر إلى كلمات مرتبطة عن طريق التداعي تماما كما ينتشر إلى عناصر الفئة .

لقد درست الأوجية دراسة مكثفة داخل المعمل ، ومع ذلك فإن أثرها يمكن تحديده فى المواقف الأكثر طبيعية . فمثلا يبدو أن الأوجية قد تكون وراء اختيار الكلمات الذى يبدو مميزاً للأشخاص عندما يتحدثون أو يكتبون . وقد تنبهنا إلى هذه النقطة لأول مرة حينما كان أحد زملائنا يناقش الداء الذى يعانى منه الرئيس كارتر فقال إن أفضل علاج للمشكلة هو الجراحة . وقد استخدم كلمة 'rectify' التى هى بكل تأكيد مقبولة هنا الا أنها ليست كلمة معتادة للاختيار فى المناقشات الطبية . فالكلمات التى ترد الى الذهن بطريقة أكثر طبيعية هى 'cure' أو 'treat' . واعتقدنا أن الاختيار حدده السياق فقد كانت العلة موضع المناقشة هى مرض البواسير !

آثار المروحة

يوجد متغير هام فى بحوث الذاكرة هو عدد المفاهيم المتصلة بمفهوم معين . ويبدو كما لو أن تنشيط مشتبك معين من مشتبكات الذاكرة يستثير فيه مقداراً ثابتا من طاقة الاستثارة . فإذا كانت هناك رابطة واحدة من المشتبك الأصلى إلى المشتبك الذى يليه فإن الطاقة الاستثارية كلها تسير خلال هذه الرابطة الواحدة ، وتنتشر الاستثارة بسرعة فيها أما إذا كانت هناك روابط من المشتبك الأصلى إلى أربعة مشتبكات فرعية مثلا فإن المقدار الثابت من طاقة الاستثارة يوزع على الروابط الأربع المتنافسة مما يؤدى إلى إبطاء انتشار التنشيط فى هذه الروابط عنه فى الحالة الأولى . وحيث أن الروابط الإضافية تبعد عن المشتبك الأصلى وتنتشر انتشارا شبيها بالمروحة فإن الطاقة الاستثارية المتاحة فى كل رابطة تتناقص ، ويشار إلى هذا باسم **أثر المروحة fan effect** . وقد دُرس هذا الأثر بعمق عند أندرسون **(Anderson & Bower, 1973, Anderson, 1974, 1976)** . وعلى الرغم من أن آثار المروحة يفترض فيها أنها على درجة من العمومية فإنها درست على نطاق أوسع فى تجارب **استعادة الحقائق** . وكما سنرى فإن هذه تعتبر فى الواقع نوعا من تجارب الذاكرة الشخصية .

جدول ١٤ — ٣ : عينة من جمل الدراسة وجمل الاختبار من نوع

Study sentences	Test sentences
1. A hippie is in the park.	True test sentences
2. A hippie is in the church.	
3. A hippie is in the bank.	3-3 A hippie is in the park.
4. A captain is in the park.	1-1 A lawyer is in the cave.
5. A captain is in the church.	1-2 A debutante is in the bank.
6. A debutante is in the bank.	•
7. A fireman is in the park.	•
•	•
•	False test sentences
•	
26. A lawyer is in the cave.	3-1 A hippie is in the cave.
	1-2 A lawyer is in the park.
	1-1 A debutante is in the cave.
	2-2 A captain is in the bank.
	•
	•
	•

ملاحظة : تدل أزواج الأرقام المترابطة مع كل جملة من جمل الاختبار على عدد المرات التى ذكر فيها اسم الشخص واسم المكان فى هذه الجملة فى المجموعة المؤلفة من ٢٦ جملة من جمل الدراسة . فمثلا يدل ١ — ٢ المقترن بالجملة الصحيحة الثالثة من جمل الاختبار على أن المفحوصين تعلموا قضية واحدة حول **debutante** وقضيتين حول **bank** خلال مرحلة الدراسة فى التجربة .

لقد درس مفحوصو أندرسون Anderson (1974) سلسلة من الجمل ذات صيغ عامة من نوع 'A person is in the location' . ويوضح الجدول ١٤ – ٣ أمثلة إلى ذلك . لقد ظهرت أسماء الأشخاص والأماكن مثل 'hippie' و 'church' مرة أو مرتين أو ثلاث مرات فى جمل الدراسة .

لاحظ مثلا أن كلمة hippie ظهرت فى ثلاث من عينات الجمل ، وظهرت كلمة captain مرتين ، وكلمة debutante مرة واحدة . وهذه هى الطريقة التى استخدمها أندرسون فى تنويع عدد الروابط التى تنبثق من مفهوم معين . وقد شاهد كل مفحوص ٢٦ جملة من هذا النوع . وبعد دراسة الجمل أعطى للمفحوصين إختبار موقوت لذاكرة التعرف ، وطلب منهم الاستجابة بالضغط على زرار بأسرع ما يمكن إذا كانت الجملة المعروضة قد حفظت فيما سبق ، وفى هذه الحالة تكون الجملة هى الصحيحة ، وإلا فإن الجملة تعتبر زائفة . وعلى هذا فإن الجملة A hippie is in the park يجب الحكم عليها بأنها صحيحة بينما جملة A hippie is in the cave يجب الحكم عليها بأنها زائفة . ويوضح الجدول ١٤ – ٤ متوسط زمن الرجع لكل من الشرطين (أى لكل ربط بين عدد الجمل التى تكرر فيها اسم الموضع وعدد الجمل التى تكرر فيها اسم الشخص) وذلك بالنسبة لجمل الاختبار الصحيحة . وتظهر بيانات جمل الاختبار الزائفة نفس الصورة . فهى توضح أن الاستجابات تزداد بطئا مع زيادة عدد الجمل التى تتضمن المفهوم . ومتوسط الزيادة فى زمن الرجع يقترب من ١٢٠ ميلليثانية مع زيادة عدد الروابط من ١ إلى ٣ . وكاد الأثر يتساوى لكل من الأشخاص والمواضع .

جدول ١٤ – ٤ : متوسط زمن الرجع (بالمليثانية) والنسب المئوية للأخطاء بالنسبة للاستجابات الصحيحة

		Number of propositions per person			
		1	2	3	Mean
Number of propositions per location	1	1111 (5.1)	1174 (4.2)	1222 (4.6)	1169 (0.046)
	2	1167 (0.065)	1198 (0.056)	1222 (0.060)	1196 (0.060)
	3	1153 (0.063)	1233 (0.044)	1357 (0.054)	1248 (0.054)
Mean		1144 (0.059)	1202 (0.048)	1267 (0.054)	1204 (0.053)

Source: Anderson, 1974.

وأحد مظاهر هذه النتيجة ، كما أنه أحد مظاهر مفهوم آثار المروحة بصفة عامة قد يصدمك باعتباره مضادا للحدس . فالفكرة موضع البحث يمكن إعادة صياغتها على النحو التالى : كلما ازداد عدد الحقائق التى تعرفها عن شىء معين تزداد صعوبة استعادة أى واحدة منها . (وقد لا يكون هذا مصدر دهشة كاملة لك ، فمفاهيم الكف اللاحق والسابق تؤدى إلى دعاوى مشابهة) . ويتناقض هذا التنبؤ مع ما نلاحظة فى خبرتنا اليومية — فالخبراء الذين يعرفون كثيرا عن مجال خبرتهم يبدو أنهم قادرون على استعادة حقائق هذا المجال بسرعة وسهولة . ويسمى هذا إشكال الخبرة . وقد استطاع مككلوسكى وجلكسبرج **McCloskey & Glucksberg (1978)** أن يقدما حلا لهذا الإشكال باقتراح أن الشخص الذى يستعيد حقيقة ما مرتبطة بمفهوم لا يقوم بالبحث فى جميع الحقائق المرتبطة بهذا المفهوم ، وإنما يركز بدلا من ذلك على الحقائق المحتملة الارتباط بالمعلومات التى ينشدها . وبعبارة أخرى فإنهما يريان أن الاستعادة لا تتضمن انتشارا تلقائيا للتنشيط إلى جميع الروابط التى تنبثق من مشتبك معين ، وإنما تتم عملية بحث انتقائى لاستعادة تلك الحقائق المرتبطة فقط .

وقد اختبر الباحثان هذه الفكرة فى تجربة تعلم فيها المفحوصون حقائق عن مجموعة من الأشخاص من مهن مختلفة . وكانت الحقائق المتعلمة من نوعين : حقائق حول الحيوانات وحقائق حول الأقطار وبالنسبة لمهن معينة تعلم أصحابها ٦ حقائق حول الحيوانات أو ٦ حقائق حول الأقطار . وبالنسبة لمهن أخرى كان يتعلم أصحابها حقيقة واحدة حول الحيوانات و ٥ حقائق حول الأقطار . ولتوضيح ذلك تأمل بعض المعلومات التى تقدم لأحد المفحوصين :

الفنان يحب الذئاب
الفنان يحب الأرانب
الفنان يحب الدببة
الفنان يحب النمور
الفنان يحب الخنازير
الفنان يحب الكلاب

الخياط يحب الأسود
الخياط يحب البرتغال
الخياط يحب إيطاليا

الخياط يحب كندا
الخياط يحب انجلترا
الخياط يحب البرازيل

وبعد تعلم الحقائق قدمت للمفحوصين جمل اختبارية صحيحة وزائفة لتقويمها . وسوف نهتم بنتائج الجمل الاختبارية الصحيحة فقط . لقد كانت هناك ثلاثة أنواع من الجمل الاختبارية الصحيحة ، كما هو مبين بالجدول ١٤ - ٥ . والسؤال الجوهرى هنا : ما الذى يحدد زمن رجع جملة اختبارية ما : هل هو العدد الكلى للحقائق المتعلمة حول المهنة المعينة المذكورة فى جملة الاختبار ، أو هو عدد الحقائق المرتبطة ؟ فإذا كان العدد الكلى للحقائق عاملا هاما فإن ما تم تعلمه المفحوص هو ست حقائق بالنسبة لكل مهنة وعلى هذا فإن متوسط زمن الرجع يجب أن يكون متساويا لجميع الجمل الاختبارية . أما إذا كان عدد الحقائق المرتبطة هو المتغير الهام فإننا نستطيع صياغة تنبؤات فارقة . وعلى هذا فبالنسبة لجملة « الخياط يحب الأسود » لا يحتاج المفحوص إلا إلى اعتبار حيوان واحد مرتبط بالخياط ، وبذلك يجب أن يكون زمن الرجع سريعا . أما بالنسبة لجملة « الفنان يحب الدببة » فتوجد ست حقائق مرتبطة ، وبذلك يجب أن يكون زمن الرجع أبطأ ما يكون . واخيراً فإنه بالنسبة لجملة « الخياط يحب كندا » توجد خمس حقائق حول الأقطار يجب وضعها موضع الاعتبار . وعلى هذا فإن زمن الرجع يجب أن يكون على درجة من البطء تكاد تقترب من الحالة التى كان فيها عدد الحقائق المرتبطة ستا . وقد كانت النتائج بهذا الترتيب الذى وصفناه تماما ، كما ندركه من متوسط أزمنة الرجع بالمليثانية المسجل قرين كل جملة اختبارية فى الجدول ١٤ - ٤ .

والحل الذى يقترحه مككلوسكى وجلكسبرج McCloskey & Glucksberg (1978) لإشكال الخبرة يركز على القدرة على التركيز على المعلومات المرتبطة . وفى نفس الوقت يقترح سمث ، آدمز ، وسكور Smith, Adams, & Schorr (1978) حلا آخر ممكنا . وفكرتهم الأساسية أن الشخص يستطيع أن يتغلب على الآثار المتداخلة للحقائق الجديدة

جدول ١٤ - ٥ : متوسط أزمنة الرجع (بالمليثانية) لجمل تختلف فى عدد الحقائق المرتبطة المتعلمة حول أشخاص يعملون بمهن معينة .

Test sentence	Total facts	Relevant facts	Reaction time
The artist likes bears.	6	6	1617
The tailor likes Canada.	6	5	1570
The tailor likes lions.	6	1	1312

Source: McCloskey & Glucksberg, 1978.

بتكاملها مع حقائق تم تعلمها من قبل . وهذا المفهوم يمكن شرحه على نحو أفضل بذكر بعض المواد الحقيقية من التجربة التى قاموا بها . تأمل أولا الجملتين الآتيتين : « مارتى كسر الزجاجة » و « مارتى لم يؤخر الرحلة » . لقد امتزجت هاتان الجملتان مع بعض الجمل الأخرى التى لا علاقة لها بمارتى . ثم تأمل أثر إضافة جملة ثالثة حول مارتى هى « سئل مارتى أن يخاطب الجمهور » . فإذا كان ما نعرفه عن آثار المروحة صحيحا فإن الوقت المطلوب للتعرف على أى من هذه الجمل يجب أن يكون أطول بالنسبة للمفحوصين الذين تعلموا جميع الحقائق الثلاث عن مارتى إذا قورنوا بأولئك الذين تعلموا الحقيقتين الأوليين فقط . وهذا ما حدث بالفعل ، فقد تم الحصول على أثر المروحة المعتاد . إلا أن الجديد فى تجربة سمث وآدمز وسكور هو أنهم أضافوا شرطا لم ينتج أثر المروحة المعتاد ، وفيه لم تكن الجملة الثالثة حول مارتى تلك المتصلة بمخاطبته للجمهور ، وإنما كانت كما يلى « لقد اختير مارتى لكى يدشن السفينة » . وفى هذه الحالة لوحظ أن زمن رجع التعرف تساوى بالنسبة للمفحوصين الذين تعلموا جملتين أو ثلاث جمل تدور حول مارتى .

ويبدو أن الجملة الجديدة الخاصة بتدشين السفينة قد ينظر إليها على أنها تقدم ثيمة (موضوعا) **theme** للجملتين الأخريين . فقد ندرك أن كسر مارتى للزجاجة إنما تم كجزء من عملية التدشين ، وحيث أن الزجاجة تحطمت بالفعل فلم يكن هناك داع لتأخير الرحلة . وباختصار فإن الجملة التى وفرت الثيمة حولت الجملتين اللتين كانتا من قبل غير مرتبطتين إلى حدث متسق . وقد يحدث ما يشبه هذا حين يتعلم الخبير أكثر وأكثر عن مجاله . فبعض ما يتعلمه لا يمكن أن يعد محض حقائق غير مرتبطة وإنما هى « ثيمات » تفيد فى تكامل المادة . ولعل ماله أهمية على وجه الخصوص فى هذا الصدد أن المادة المتكاملة يبدو أنها تعانى من تداخل أقل من المادة غير المتكاملة (راجع أيضا **(Moeser, 1979** .

لقد أوضحت تجربة سمث وآدمز وسكور **Smith, Adams, & Schorr (1978)** أن القابلية للتذكر بالنسبة لجملة معينة إنما تعتمد على معانى الجمل الأخرى المرتبطة بها . وهذا موضوع سوف نعود إليه بتفصيل أكثر عندما نعرض ذاكرة المثيرات ذات المعنى .

ذاكرة اللغة

لقد تناولنا استعادة المعلومات من الذاكرة السيمانتية بشىء من التفصيل ، إلا أننا لم نذهب حتى الآن بعيدا فى تناول الطريقة التى يتذكر بها الناس المعلومات ذات المعنى كما

تعرض مثلا فى فقرة من النثر المعتاد .

وقد يكون الشيء الوحيد الأكثر أهمية مما يمكن أن يقال بالنسبة لذاكرة المادة ذات المعنى أنها أفضل كثيرا من ذاكرة المادة عديمة المعنى . وإذا أردنا أن نعطى مثالا واحدا فإننا نذكر فقط ما قام به إبنجهاوس **Ebbinghaus (1885)** حين قارن سرعة تعلم قائمة من المقاطع عديمة المعنى بسرعة تعلم مقطوعات من قصيدة « دون جوان » لبايرون . لقد تطلبت القصيدة $\frac{1}{10}$ عدد المحاولات التى تطلبتها قائمة عديمة المعنى . وقد عزا الفرق الملحوظ إلى عوامل معينة مثل : الروى والإيقاع والمعنى فى الشعر . وعلى الرغم من أن إبنجهاوس كان مصيبا دون شك فى اقتراح أهمية هذه العوامل إلا أنه لم يتابع هذا الاتجاه من البحث فى المواد ذات المعنى بطريقة تحليلية . ومن أسباب عجزه عن التقدم كثيرا باستخدام مثل هذه المثيرات أنه لم يكن متاحاً فى ذلك الوقت وصف مفصل وله معناه السيكولوجى للغة الطبيعية . وفى ضوء هذا يمكن فهم القرار الذى اتخذه بالتركيز على المقاطع عديمة المعنى .

وقد كان على التقدم فى دراسة المواد اللفظية ذات المعنى أن ينتظر التقدم فى علم اللغة . وفى هذا القسم نعرض بإيجاز شديد بعض نماذج اللغة وأنواع البحوث النفسية التى أثارتها .

ذاكرة الجمل

نخصص معظم هذا القسم لفهم الجمل وحفظها . ويعكس هذا افتراضاً بأن الجملة وحدة ملائمة ، خاصة للتحليل فى كل من علم اللغة وعلم النفس اللغوى . وسوف نتناول فى قسم لاحق المواد الأطول من جملة واحدة مثل القصص والنصوص المعتادة .

نحو الحالة المحدودة : إن إحدى وجهات النظر نحو اللغة أحدثها التطور فى نظرية المعلومات فى السنوات التى تلت الحرب العالمية الثانية . والفكرة الجوهرية وراء هذه الوجهة من النظر نحو اللغة أن انتقاء كلمة ما فى متوالية أو متتابعة إنما يعتمد على الكلمة السابقة عليها على نحو احتمالى . ويسمى هذا **بنحو الحالة المحدودة finite state grammar** . ويمكن وصف المحاولات المبكرة التى قام بها أصحاب نظريات م — س لشرح السلوك اللفظى بأنها تنتمى إلى هذا النوع من النحو (راجع مثلا **Staats & Staats, 1963, Skinner, 1957)** . ففى هذه النظريات يعد توليد جملة خاصة نوعا من إنتاج سلسلة من ترابطات كلمة بكلمة . وعلى هذا فإن كل كلمة فى الجملة هى مثير للكلمة التالية .

وفى الخمسينات بذلت جهود كبيرة من البحث معتمدة على مبادىء نحو الحالة المحدودة . ومن أمثلة ذلك دراسات الاعتماد التتابعى فى اللغة التى ناقشناها فى الفصل ١١ . ولعلك تذكر أن النتيجة الجوهرية فى هذه الدراسات هى أن الذاكره بالنسبة لسلسة من الكلمات إنما تزداد كلما ازداد اقترابها فى الترتيب من اللغة الانجليزية . ومع ذلك فقد لوحظ اختلاف جوهرى فى الاستدعاء بين أعلى ترتيب فى التقريب والنص المعتاد . وعلى هذا فيبدو من المحتمل أن النثر سهل الحفظ لأسباب أخرى غير الاعتماد التتابعى العالى وحده . وعلى الرغم من أن الاعتماد التتابعى يبدو هاما فى فهم وحفظ سلاسل الكلمات إلا أنه ليس العامل الوحيد .

وقد تعرض نحو الحالة المحدودة للنقد القاتل كوصف للغة أو للسلوك اللغوى . وكان أعنف ذلك النقد ما جاء به تشومسكى **Chomsky (1957, 1965)** الذى اقترح اتجاها مختلفا إختلافا جوهريا فى دراسة اللغة . ولإدراك ما فى نحو الحالة المحدودة من خطأ يكفى أن نتأمل مثالا لجمله من النوع ذى المركز المطمور **center- embedded sentence** وهى :

The cat that the dog is chasing scratched the (1)boy (1)

فى هذه الحالة نجد الكلمة **'scratched'** ليست لها علاقة ذات معنى بالكملة السابقة عليها مباشرة وهى **'chasing'** . وباختصار يوجد انفصال فى تتابع تيار الجملة ، فكلمة **'scratched'** تعتمد فى الواقع على كلمة **'cat'** وقد ظهرت فى الجملة فى مرحلة مبكرة جدا ، ومع ذلك فلا يوجد فى نموذج الحالة المحدودة ميكانيزم يفسر تذكر كلمة **'cat'** حين تكون المتوالية التى يتم تجهيزها كمايلى : **'that the dog is chasing'** .

ويشير تشومسكى إلى أنه حتى مع عدم وجود الإنفصال فإن معنى الجملة لا يمكن إدراكه دائما بنحو الحالة المحدودة ، ومن الأمثلة الشائعة على ذلك :

They are eating apples (2)

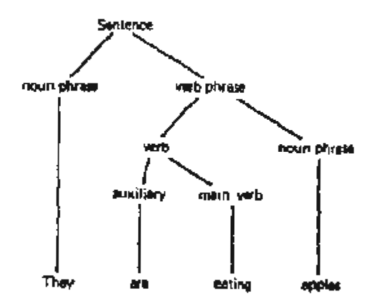
إن هذه الجملة غامضة ، لأنها يمكن إعادة صياغتها بإحدى طريقتين : إما **'It is apples that thay are eating'** أو **'Those apples are for eating'** . والفرق فى المعنى يمكن إدراكه إذا أعربنا الجملة وعرضنا النتائج على هيئة شجرة كما هو الحال فى الشكل ١٤ - ٤ .

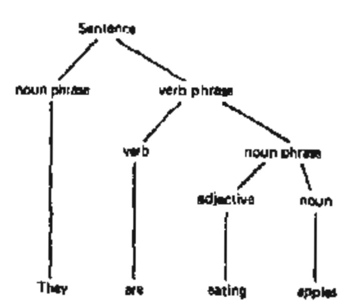
وهذه الأمثلة توضح بعض الظواهر الهامة التى لا يستطيع نحو الحالة المحدودة تناولها .

بنية العبارة والنحو التحويلى : بالاضافة إلى نحو الحالة المحدودة يهتم تشومسكى أيضا بمدى ملاءمة بنية العبارة والنحو التحويلى . ويمثل نحو بنية العبارة **phrase structure grammar** الجملة كنظام هرمى (هيراركى) من المشتبكات ، ويسمح بالتالى بالاعتمادية

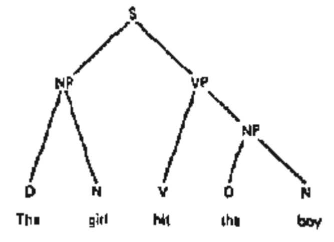
بين الكلمات التى تكون بعيدة بعضها عن بعض فى الجملة ذاتها . ويتالف نحو بنية العبارة من مجموعة من قواعد **إعادة الكتابة** **rewrite rules** وفيها تعاد كتابة العناصر **غير النهائية** **nonterminal** باعتبارها عناصر غير نهائية أخرى أو عناصر **نهائية** **terminal** (أى الكلمات الفعلية التى تتألف منها الجملة) . ولننقل إلى القارىء بعض الإحساس بنحو بنية العبارة تأمل النحو الخاص بجزء صغير جدا من اللغة الانجليزية وفيه يدل الرمز (→) على « يمكن إعادة الكتابة على النحو التالى » .

1 S (sentence) → NP (noun phrase) + VP (verb phrase)
2 NP → D (determiner) + N (noun)
3 VP → V (verb) + NP
4 D → the, a
5 N → boy, girl, ball
6 V → hit





الشكل ١٤ – ٤ : تخطيط على هيئة شجرة يوضح التمثيلات البديلة لجملة **'They are eating apples'** .



الشكل ١٤ – ٥ : تخطيط على هيئة شجرة للجملة 'The girl hit the boy' . وتدل رموز الاختصار المستخدمة على نفس ما تدل عليه فى قواعد النحو المتضمنة فى النص من (1) إلى (6) .

وفى هذا نجد أن العناصر غير النهائية فى هذا النحو هى مفردات مجردة مثل D, V P, N P, S ، ولا تظهر فى الجمل فى واقع الأمر . أما العناصر النهائية ، فعلى العكس من ذلك ، هى العناصر التى ينطق بها أو تكتب فعلا (مثال ذلك 'the' و 'boy' و 'hit' ، إلخ) .

وتسمح مجموعة قواعد إعادة الكتابة بالجمل الآتية من بين جمل كثيرة

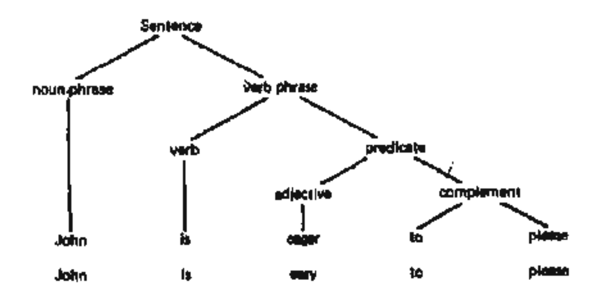
The girl hit the boy. (3)
The boy hit a ball. (4)
A ball hit the boy. (5)

ومن السهل أن ندرك أن هذه الجمل تتسق مع النحو عن طريق بناء التخطيطات المعتادة التى تتخذ هيئة الشجرة . ومن ذلك أن تخطيط الجملة (3) موضح فى الشكل ١٤ – ٥ .

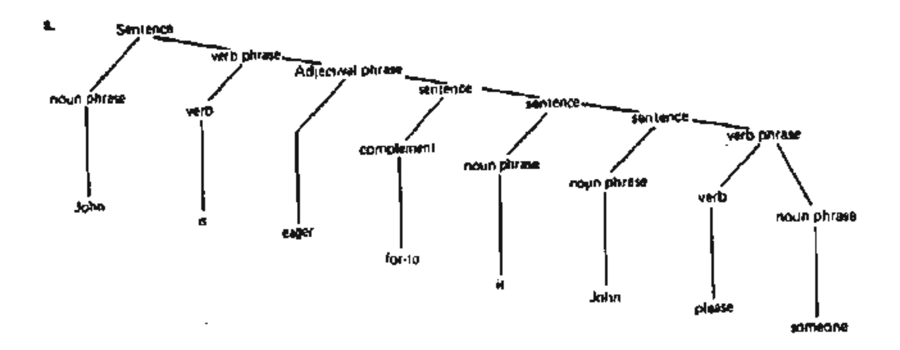
واقتراحنا لنحو خاص بجزء صغير من اللغة الانجليزية يجعلنا نرى من المفيد (إن لم يكن من المكرر) أن نذكر محك تشومسكي حول النحو الذى يصل إلى الحدود الدنيا من الملاءمة . ومثل هذا النحو يؤدى إلى إنتاج جميع الجمل النحوية فى أى لغة ولا ينتج أى جملة غير نحوية . ولم يظهر حتى الآن نحو يتوافر فيه هذا المحك .

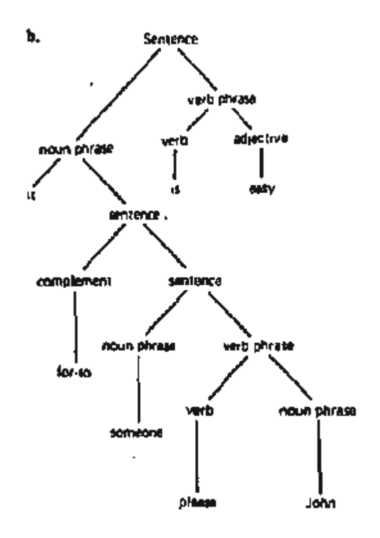
ويعد نحو بنية العبارة تطورا هائلا بالنسبة لنحو الحالة المحدودة . إلا أننا كما سنرى سوف نجد فى نحو بنية العبارة ذاته بعض النقص أيضا . ولهذا يجب أن يتبعه ما يسمى **قواعد التحويل transformation rules** . ما هى بعض مشكلات نحو بنية العبارة بكل تزويقه ؟ تأمل الجملتين الآتيتين :

John is eager to please. (6)
John is easy to please. (7)



الشكل ١٤ – ٦ : إثبات أن نفس التخطيط الشجرى يلائم جملتين لهما بنيتان عميقتان مختلفتان .





الشكل ١٤ – ٧ : يوضح الجزء (a) البنية العميقة لجملة 'John is eager to please' ، ويوضح الجزء (b) البنية العميقة لجملة 'John is to please' .

ويتضح أن التخطيط الشجرى الواحد الموضح فى الشكل ١٤ – ٦ يصف هاتين الجملتين (لاحظ أن الشجرتين متطابقتين على الرغم من أن الكلمات الخاصة التى تؤلف الجملة – العناصر النهائية – ليست متطابقة) ، وعندما توصف جملتان بنفس التخطيط الشجرى يقال إن لهما نفس **البنية السطحية surface structure** . إلا أنك مع قليل من التفكير سوف تقتنع بأن هاتين الجملتين تختلفان فى جانب هام . ففى حالة الجملة (6)

تعد كلمة 'John' المسند إليه بالنسبة لكلمة 'please' (أى فاعل) . ويمكن إعادة صياغة الجملة كما يلى 'john wants to please someone' . أما فى حالة الجملة (7) فإن 'John' تحيل موضع المفعول به للفعل 'please' ويمكن إعادة صياغتها كما يلى 'It is not difficult for someone to please Johne' . وعلى هذا فإن الجمل التى تختلف بهذا الشكل يصفها تشومسكى بأنها ذات بنى عميقة deep structures مختلفة . ويوضح الشكل ١٤ — ٧ البنى العميقة للجملتين (6) '(7) .

وتوجد مشكلة أخرى فى نحو بنية العبارة يمكن تقرير أهميتها من تأمل الجملتين (8) (9) .

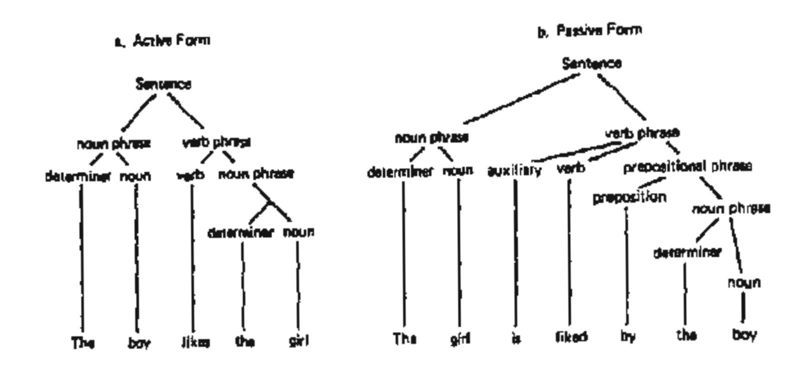
The boy likes the girl.	(8)
The girl is liked by the boy.	(9)

فهنا نجد أن البنى الشجرية للجملتين تختلف اختلافا جوهريا من جملة لأخرى ، ومع ذلك فإن الجملتين متطابقتان تماما فى المعنى . وفى الواقع توجد جمل أخرى من هذه الفئة تشمل ما يأتى :

Whom does the boy like?	(10)
The girl is not liked by the boy.	(11)
Isn't the girl liked by the boy?	(12)

وقد طور تشومسكى مجموعة من القواعد التحويلية لتوضيح كيف أن هذه الصور المختلفة يرتبط بعضها ببعض . وعلى هذا فبإفتراض أن البنية العميقة هى أشبه بصيغة إخبارية بسيطة [مثل الجملة (8)] فإن القواعد التحويلية تخبرنا بطريقة تكوين صيغ البناء للمجهول (9) ، والاستفهام (10) والنفى (11) . والاستفهام المنفى (12) ، وغيرها . وهذا موضوع على درجة كبيرة من التعقد ولا تتجاوز مهمتنا حدود الاشارة إليه . ولنتأمل باختصار شديد كيف تكون هذه القواعد التحويلية . فالانتقال من صيغة المبنى للمعلوم إلى المبنى للمجهول يتطلب تغيرا فى بنى العبارة مثلما هو موضح فى الشكل ١٤ — ٨ للتحول من الجملة (8) إلى الجملة (9) . وهذا التحول الخاص يشمل التغيرات الآتية : عكس ترتيب كل من الفاعل (المسند إليه) والمفعول به ، وإضافة الفعل المساعد 'is' ، وإضافة الحرف 'by' . وهذا التحول يمكن استخدامه فى عدد كبير من الجمل المتنوعة .

الحقيقة السيكولوجية للبنى النحوية : ميز تشومسكى بوضوح بين **الكفاية اللغوية** و**الأداء اللغوى** ، فالكفاية مفهوم نظرى يشير إلى متحدث ومستمع مثاليين فى مجتمع كلامى متجانس يعرف اللغة معرفة كاملة ولايتأثر بعوامل غير مرتبطة مثل حدود



الشكل ١٤ – ٨ : تخطيط شجرى يوضح التحول من جملة مبنية للمعلوم (a) إلى جملة مبنية للمجهول (b) .

الذاكرة وتحول الانتباه والتشتت والتعب ، الخ . أما الأداء فيشير إلى الاستخدام الفعلى للغة فى مواقف معينة يكون فيها متحدث ومستمع فعليين ولايكونان مثاليين . ولا يرتبط الأداء ارتباط كاملا بالكفاية وكل هذا من قبل التمهيد إلى القول بأن نظرية تشومسكى تهتم أساسا بالكفاية . إنها نظرية حول اللغة ، ولم يقصد بها أن تكون نظرية حول طرق استخدام الإنسان للغة . وقد يبدو ذلك لك غريبا ، إلا أنه ليس أكثر غرابة من القول بأن نظرية الأعداد تتعامل مع الأعداد وليس بالعمليات العقلية التى يستخدمها الناس فى حل المشكلات الحسابية . وعلى الرغم من أن نظرية تشومسكى حول الكفاية اللغوية وليس الأداء اللغوى فإن كثيرا من علماء النفس وجدوا أنفسهم لايقاومون الرغبة فى محاولة خلع حقيقة سيكولوجية على الأفكار اللغوية المتصلة ببنية العبارة والتحويل . ويؤلف هذا جزءا من الميدان الكبير النامى المسمى علم النفس اللغوى . وسوف نعرض فى الأقسام التالية بعض البحوث التى تناولت دور العوامل اللغوية فى التعلم والذاكرة .

آثار البنية النحوية : توجد دراسات عديدة حاولت دراسة آثار البنية النحوية فى مقاييس التعلم والذاكرة (O'connell, 1970) . ومن البحوث المبكرة ما قام به إبشتين Epstein (1961) والذى أظهر أن المفحوصين قد يفرضون بوضوح بنية نحوية على مادة غير ذات معنى . فقد علم إبشتين الأفراد مقاطع عديمة المعنى إما باعتبارها قائمة غير منظمة أو باستخدام « حيل » نحوية بجعل السلسلة أشبه بجملة ، كما هو الحال فى المثالين التاليين :

The yig wur vum rix hum in jeg miv. (13)
The yigs wur vumly rixing hum in jegest miv. (14)

وكانت النتيجة أن السلاسل الأشبه بالجمل تم تذكرها أفضل على الرغم من أنها كانت أطول من السلاسل التى لم تدخل عليها « الحيل » النحوية . ويثبت هذا بوضوح مزايا التنظيم النحوى .

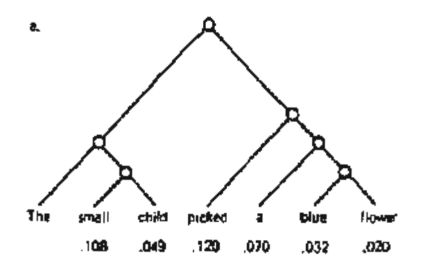
وقد أكدت بعض الدراسات الحقيقة السيكولوجية لبنية العبارة فى الجمل . فقد أعطى جونسون Johnson (1965) لمفحوصيه جملا من عبارتين وثلاث عبارات لتذكرها ثم قاس استدعاءهم فى ضوء احتمالات حدوث الخطأ المرجلى أو الانتقالى . ويقصد باحتمال الخطأ الانتقالى لكلمة معينة فى جملة ما ببساطة الاحتمال الشرطى أن المفحوص يستدعى استدعاء خاطئا تلك الكلمة بشرط أنه يستدعى الكلمة السابقة عليها مباشرة استدعاء صحيحا . فإذا كانت بنية العبارة هامة فإننا نتوقع احتمال خطأ انتقالى مرتفع (أى احتمال شرطى منخفض للاستدعاء الصحيح) للكلمة الأولى فى العبارة بينما احتمال الخطأ الانتقالى يجب أن يكون منخفضا للكلمات داخل عبارة معينة . وهذا التنبؤ يحتوى الحدس القائل بأن العبارات يجب أن تتماسك معا كوحدات فى الذاكرة . وفى الشكل ١٤ — ٩ توجد عينات من نوعين من الجمل مأخوذة من دراسة جونسون Johnson (1965) ، مع التخطيطات الشجرية المقابلة لها واحتمالات الخطأ الانتقالى . وتوضح هذه البيانات أن حدسنا حول تكامل العبارات صحيح . لا حظر فى المثال الأول أنه توجد زيادة كبيرة فى احتمال الخطأ الانتقالى عند كلمة 'picked' التى هى أول كلمة فى المكون الأساس الثانى للجملة . وفى المثال الثانى نجد كلا من كلمتى 'are, 'with' مواضع الاحتمال خطأ انتقالى متزايد ، ومرة أخرى فكل منهما هو بداية عبارة جديدة .

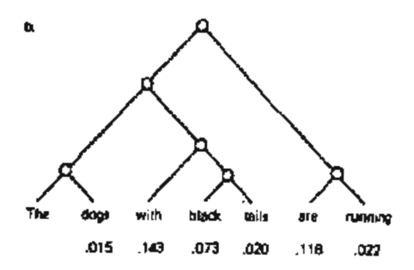
وتوجد طريقة أخرى لاستطلاع آثار بنية العبارة ابتكرها ستيوارت وجف Stewart & Gough (1967) . فقد كان المفحوصون يستمعون أول الأمر لجملة ثم تعرض عليهم كلمتان ويسألون عما إذا كانت هاتان الكلمتان قد وردتا فى الجملة . وكان المتغير التابع هو زمن الرجع . وقد وضع الباحثان جملا مثل الجملتين (15) '(16) بحيث يكون زوج كلمات الاستبار يمثل أو لا يمثل حدا بين عبارتين . وفى هذين المثالين قد يكون الاستبار كلمتى 'large corporations' . وفى حالة الجملة (15) فإن كلمتى الاستبار ينتميان إلى نفس العبارة ، بينما فى حالة (16) ينتميان إلى عبارات مختلفة .

The presidents of large corporations pay millions of dollars in taxes each year. (15)

When profits are large, corporations pay millions of dollars in taxes each year. (16)

وكانت النتيجة أن متوسط زمن الرجع كان أطول بالنسبة للجمل التى تحدد لها حدود ،





الشكل ١٤ – ٩ : تخطيطات شجرية لنوعين من الجمل مع ذكر احتمالات الخطأ الانتقالى للكلمات التى تقع فى كل موضع من مواضع كل من نوعى الجمل . ويوضح القسم (a) جملا ذات عبارتين والقسم (b) جملا ذات ثلاث عبارات (Johnson, 1965) .

فمن السهل الحكم على كلمات الاستبار حين تكون عناصر من نفس مكون الجملة . ومرة أخرى يشير هذا إلى أن العبارات وحدات ذات معنى فى الذاكره .

ونناقش أخيرا إحدى الدراسات التى تشير إلى أن البنية العميقة قد تكون لها تواتجها فى الذاكرة فقد استخدم بلمنثال وبوكس **Blumenthal & Boakes (1967)** جملا كذلك الزوج الكلاسيكى الذى عرضناه من قبل والذى دار حول **John** ، أى الجملتان (6), (7) . ويوضح الشكل ١٤ – ٧ البنى الشجرية التى تمثل البنى العميقة لهاتين الجملتين . وقد عرض على المفحوصين مجموعة من هذه الجمل ثم تلقوا مهمة من مهام الاستدعاء المنبه حيث تم التنبيه إلى كل جملة بكلمة واحدة من هذه الجملة . وبالنسبة لعينة زوج الجمل وجد أن كلمة **'John'** منبه أفضل لجملة **'eager'** منه لجملة **'easy'** . وتفسير هذه النتيجة يمكن إدراكه من مقارنة « ارتفاع » كلمة **John** فى التخطيطين الشجريين . وفى جملة **'eager'** تحتل كلمة **'John'** مكانا عاليا فى جدا البنية . والمنبه **John** ليس إلا رابطة واحدة فقط استبعدت من المشتبك الذى يمثل الجملة ككل . وهكذا فإن كلمة **John** بمعنى من المعانى تعد كلمة مركزية جدا لمعنى الجملة . أما فى جملة **'easy'** فإن كلمة **John** تقع فى المستوى الأدنى من الشجرة وعلى هذا فهى ليست كلمة مركزية لمعنى الجملة .

ولعلك لاحظت أن كلمة **John** ظهرت مرتين فى البنية العميقة لجملة **'eager'** . وهذا

فى ذاته قد يشرح النتيجة دون حاجة إلى تدبر مسألة ارتفاع هذه الكلمة فى الشكل التخطيطى . فقد تأكد أن عدد مرات ظهور الكلمة فى البنية العميقة يرتبط بفعالية هذه الكلمة كإحدى التلميحات (Wanner, 1974) . إلا أنه ليس من المؤكد ما إذا كان الارتفاع فى ذاته يعد متغيرا حاسما .

الدراسات النفسية للتحويلات النحوية : كثير من الدراسات حول الحقيقة السيكولوجية للقواعد التحويلية اهتمت بما يسمى **التعقد الاشتقاق derivational** compelxity (Miller, 1962) . وهذه الدراسات كانت موجهة بوجهة نظر تشومسكى Chomsky (1957) حول التحويل . فقد زعم أن جميع الجمل من عائلة جملية ما (مثلا الجمل من رقم 8 حتى رقم 12) لها نفس الأساس الشجرى والتى تقترب فى صورتها من الجملة الخبرية البسيطة المبنية للمعلوم (مثال ذلك جملة 'John hit the ball') . وعلى هذا فالجملة الخبرية هى نمط الجملة الأقل قابلية للتحويل . فإذا انتقلنا إلى الجملة المنفية أو المبنية للمجهول يكون من الضرورى استخدام بعض التحويل التفضيلى . (ليس من الضرورى أن نفترض أن الجمل المبنية للمجهول والجمل المنفية تتطلب مقدار متساويا من التحويل) . وأخيرا فإن الجملة المنفية المبنية للمجهول تتطلب كلا من التحويلين الخاصين بالنفى والبناء للمجهول . وأحد التضمينات الممكنة لهذا المفهوم الخاص بالتعقد الاشتقاق هو أن مطالب التخزين يجب أن تكون أكبر لصيغ الجملة الأكثر تعقيدا .

ويرى سافين وبيرشنوك Savin & Perchonock (1965) أن هناك طريقة لاختبار هذا الفرض . فقد عرضت أنواع من الجمل المختلفة فى التعقد الاشتقاق على المفحوصين فى مهمة من نوع مهام ذاكرة المدى القصير . وفى كل محاولة كان المفحوص يعطى جملة متبوعة بسلسلة من ثمانى كلمات غير مرتبطة . وقد أخذ عدد الكلمات غير المرتبطة المستدعاة (التى تتبع الاستدعاء الصحيح للجملة) كمقياس للوسع الاحتياطى spare capacity — أى وسع ذاكرة المدى القصير الذى لا تستغرقه الجملة . وقدأوضحت النتائج وجود وسع احتياطى أكبر مع الجمل المثبتة المبنية للمعلوم عنه مع الجمل المنفية المبنية للمجهول . وكانت الجمل المثبتة المبنية للمجهول والجمل المنفية المبنية للمعلوم فى منزلة متوسطة بالنسبة للوسع الاحتياطى . ومن الواضح أن هذه النتيجة تتسق مع فكرة أن التعقد الاشتقاق يؤثر فى الذاكرة .

ولم تكن دراسة سافين وبيرشنوك وحدها فى اظهار النواتج السلوكية المرتبطة بالتعقد الاشتقاق (فهناك مثلا Mcmahon, 1963، Miller & Mckean, 1964) . ومع ذلك توجد دراسات عديدة تتعارض نتائجها مع ماهو متوقع على أساس هذا الفرض (راجع ,Foder

Bever, & Garett, 1974 . ومن بين هذه الدراسات المناقضة يوجد عدد من المحاولات الفاشلة فى تكرار نتائج تجربة سافين ويبرشنوك . وعلى وجه الاجمال يبدو لنا أن فرض التعقد الاشتقاق يستند إلى أساس واه . وعلى هذا فإنه لا يوجد دليل واضح بعد يؤكد أن التحويلات النحوية تؤثر تأثيراً دالا فى التعلم أو الذاكرة ، وهذا على عكس الحالة الناجحم بالنسبة لقواعد بنية العبارة .

التطورات الراهنة فى علم اللغة : أحدث كتابا تشومسكى الشهيرات أن Synachic Structures (1957) و Aspects of the theory of syntax (1965) ثورة فى دراسة علم اللغة . إلا أن هذين الكتابين لم يكونا الكلمة النهائية فى الموضوع بحال من الأحوال . فالواقع أن علم اللغة شهد انفجارا حقيقيا فى نظريات النحو منذ عام ١٩٦٥ ، بعضها ليست إلا تنويعات واضحة على ثيمة التحويلات عند تشومسكى .

وعلى الرغم من أن معظم هذه التطورات ليست ذات أهمية خاصة لدى أصحاب علم النفس اللغوى إلا أحدها وهو – **نحو الحالة** Case grammar – له أهمية . والواقع أن كثيراً أن الأفكار النحوية فى نحو الحالة اندمجت فى النظريات السيكولوجية للتعلم والذاكرة (راجع مثلا Rumelhart, Lindsay, & Norman, 1972, Kintsch, 1972, Anderson & Bower, 1973) .

ويتناول نحو الحالة الذى طوره فلمور Fillmore (1968, 1971) وأندرسون Anderson (1971) إحدى نقائص نظرية تشومسكى . فلقد ركز تشومسكى تركيزا شديدا على أحد مكونات اللغة وهو الإعراب Syntax على حساب مكون آخر وهو الدلالة السيمانتية semantics . وعلى العكس فإن نحو الحالة أكثر اهتماما بالدور السيمانتى للكلمات فى الجمل وحيث أنه يوجد ، كما سنرى ، دليل وفير على أن الجوانب السيمانتية (أى المعانى) تعد حاسمة فى فهم وحفظ مادة اللغة فإن هذا يجعل من المفهوم اهتمام علماء النفس بنحو الحالة .

ويمكن إدراك أوجه التضاد بين اتجاه تشومسكى واتجاه فلمور من فحص المسند إليه فى الجمل العديدة التالية (من 17 إلى 21) . وفى رأى النحويين من أصحاب نحو الحالة جميع هذه المفردات – بالرغم من أنها جميعا من نوع المسند إليه ، تقوم بأدوار سيمانتية مختلفة فى الجمل .

The *boy* throws a ball. (17)
The *ball* broke the window. (18)
The *boy* likes the girl. (19)
The *ball* was caught. (20)
The *boy* was kissed by the girl. (21)

وهذه الأدوار هى بالترتيب كما يلى : فى الجملة (17) فاعل agent ، وفى الجملة (18) أداة instruement ، وفى الجملة (19) صاحب خبرة experiencer ، وفى الجملة (20) مفعول به أو شىء object ، وفى الجملة (21) مريض أو عميل patient . وتوجد حالات أخرى أيضا ، إلا أن هذه تكفى للتعبير عن الفكرة .

وفى نحو الحالة نجد أن البنية العميقة للجملة تتألف من مفاهيم مرتبطة سيمانتيا ويرى فلمور Fillmore (1968) أن هذه الحالات تؤلف مجموعة من المفاهيم العامة تحدد أحكاما معينة يصدرها الأشخاص على الوقائع التى تدور حولهم . وعند التعرض للخبرة بواقعة ما فإن المفترض أننا ندركها فى ضوء من قام بها (الوسيط أو الفاعل) ، ومن وقعت عليه (العميل) ، وما وقعت عليه (الشىء أو المفعول به) .

تمثيل المعنى فى الذاكرة

لقد تناولنا حتى الآن إطارا لغويا يكفى للتمهيد لتناول بعض النماذج السيكولوجية الصريحة لذاكرة المواد اللفظية ذات المعنى . وتوجد نماذج عديدة صممت لتشمل مدى واسعا من المهام (منها مثلا Normon, Rumelhart, 1975, Kintsch, 1974, Anderson & Bower, 1973) . إلا أنه لسوء الحظ تتميز هذه النماذج بأنها معقدة وتتطلب مساحة كبيرة لشرحها . وعلى هذا فسوف نختار نموذجا واحدا منها لمزيد من المناقشة ، وهذا النموذج يسمى نموذج الذاكرة الترابطية للإنسان (ذ ر ن) أو H A M (human associative memory) ، وقد وضعه أندرسون وباور Anderson & Bower (1973) — ومنذ ذلك اتسع نطاقه وتعدل (Anderson, 1976) ، وتسمى الصورة المعدلة منه A C T . وكل من A C T, H A M مصمم للتنفيذ على الحاسب الالكترونى . ولهذا مزاياه ومضاره . فمن ناحية قد يكون للحاسب الالكترونى (أو للغة البرمجة المستخدمة) حدود لا توجد عند الانسان . ويجعل هذا النقص النموذج المعتمد على الحاسب الالكترونى غير ملائم فى بعض النواحى ، ومن ناحية أخرى فإن إنتاج برنامج عملى يتطلب صياغة هذه الافتراضات صياغة صريحة . ويتطلب هذا تفكيرا واضحا حول ما هو مهم وضرورى للتقدم فى الميدان .

طبيعة التمثيل : حيث أن A C T, H A M يشتركان فى الخصائص الأساسية ، وحيث أن H A M أبسط من A C T فإننا سوف نتناول H A M أو (ذ ر ن) . لقد صمم (ذ ر ن) لتحويل المدخلات شفريا ، وتخزين التمثيلات المشفرة ، واستعادة المعلومات المختزنة استجابة لأنواع مختلفة من الأسئلة . والقرار الأول الحاسم الذى على المنظر اتخاذه فى تصميم مثل هذا النسق هو كيف تمثل المعلومات . وقد اختار أندرسون وباور **القضية**

proposition باعتبارها الوحدة الذرية للمعرفة . والقضية هى صياغة مجردة تتبع قواعد معينة فى التكوين وفيها قيمة الصحة (أى قادرة من حيث المبدأ على أن تكون صحيحة أو زائفة) . ويمكن وصف القضية من الوجهة الحدسية بأنها نوع من التوكيد أو الجزم حول الكون . إلا أننا نحتاج إلى نوع من الحذر هنا . فالقضية تجريد وبالتالى لا يجوز تناولها على أنها ببساطة محض صياغة لفظية . وسوف نستخدم الكلمات فى صياغة القضايا (مثل « الشمس تشرق من الشرق ») إلا أن القضية لا تتألف من الكلمات ذاتها ، وإنما هى المعنى الذى تعبر عنه الكمات .

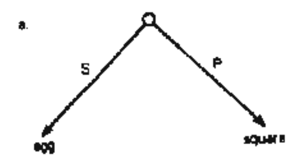
وافتراض أن القضايا مجردة له بعض النواتج الهامة . إنه يعنى أن المثيرات اللفظية والمصورة يتم تمثيلها فى صورة مشتركة ، أى القضايا . ويوجد بعض الدعم الامبريقى لهذا القول . فقد عرض روزنبرج وسيمون Rosenberg & Simon (1977) على المفحوصين سلسلة مفردات تتألف من كل من جمل وصور تصف وقائع معينة . وقد وجدا فى اختبار تعرفٍ لاحق أن المفحوصين تذكروا الوقائع ولكنهم لم يتذكروا ما إذا كانت قد عرضت على هيئة صور أو جمل . وهذه النتيجة تشير إلى أن تمثيل المعنى لكل مفردة اتخذ صورة مجردة أكثر منها نوعية خاصة بوسيط بذاته .

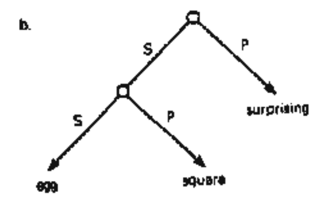
إلا أن فكرة أن المعلومات يتم تخزينها دون اعتبار للهيئة التى تكون عليها المدخلات ليست مقبولة قبولا عاما . فقد أصر بيفيو Paivio (1971) مثلا ، كما أشرنا فى الفصل ١١ (صفحة ٤١٠) ، على وجود منظومين منفصلتين للتخزين إحداهما للمعلومات المصورة والأخرى للمعلومات اللفظية . ويوجد جدل فى التراث المعاصر حول ما إذا كانت القضايا وحدها تستطيع تمثيل جميع المعرفة فى الذاكرة البشرية أم أن الأمر يحتاج إلى تمثيل مختلف للتصور (راجع Pylyshyn, 1973, (Kosslyn & pomerantz, 1977, Kieras, 1978, Anderson, 1978 إلا أن نتائج هذا الجدل لا تزال غير مؤكدة .

ولنتأمل الآن القضايا التى استخدمها نموذج (ذ ر ن) لتمثيل المعلومات فى ذاكرة المدى الطويل . وهذه طريقة لوصف كيف تعرب الجمل فى هذا النموذج . إن البناء المستخدم لتسجيل الحقائق حول الأشياء والوقائع والحالات التى عليها العالم هو بنية المسند إليه – المسند . ويوضح الشكل ١٤ – ١٠ (a) مثالا لبنية مسند إليه (s) – مسند (p) للتوكيد القائل 'The egg is square' . والمشتبك العلوى للشكل يسمى مشتبك الحقيقة fact . ويمكن أن ينظر عدد من حالات الإسناد بعضها فى بعضٍ إلى أى عمق نشاء . وعلى هذا فإن الشكل ١٤ – ١٠ (b) يوضح البنية للقول بأن 'It is surprising that the egg is square' . وللتمييز بين المسند إليه والمسند وظيفة هامة فى السماح للمرء

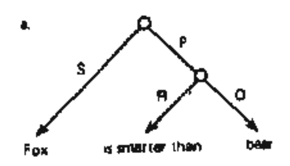
بتقديم الموضوع (المسند إليه) والتعلق عليه (المسند) .

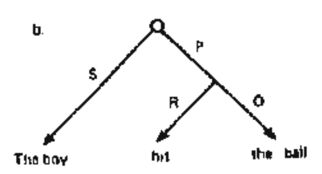
ويوجد تمييز هام آخر بين العلاقة والشيء . فتمثيل التوكيد القائل **'The fox is smarter than the bear'** مثلا مبين فى الشكل ١٤ – ١١ **(a)** بينما تمثيل القول **'The boy hit the ball'** موضح فى الشكل ١٤ – ١١ **(b)** . وفى كل حالة نجد أن التمثيل يشير إلى أن المسند إليه يحمل بعض العلاقة **(R)** بالشيء **(O)** .





الشكل ١٤ – ١٠ (a) : بنية المسند إليه فى نموذج H A M والتى تحدد القضية القائلة 'The egg is square' . (b) البنية التى تحدد القضية القائلة 'It is surprising that the egg is square' . وتبين أن إحدى حالات الإسناد قد تطمر فى أخرى .





الشكل ١٤ – ١١ : مثالان على بنية العلاقة – الشيء . ففى القسم (a) تمثيل للجملة القائلة 'The fox is smarter than the bear' ، وفى القسم (b) تمثيل الجملة 'The boy hit the ball' .

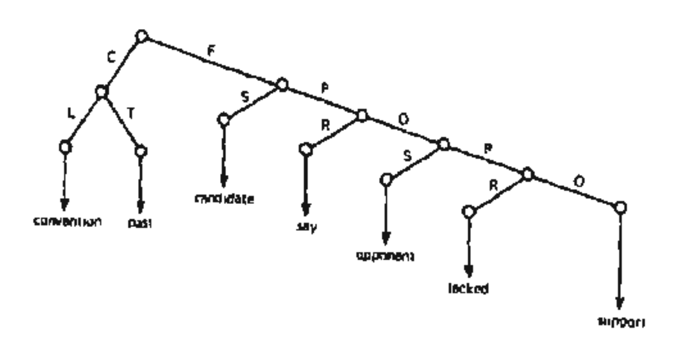
إلا أن التمييزات السابقة لا تسمح لنا ببيان أين ومتى وقعت الحقيقة . فبعض الحقائق صحيح فى أى سياق وبالتالى لا يحتاج الأمر إلى إعطاء سياق . وهذا هو حال توكيدات مثل **''George Washington was the first presideent of the united State'** . إلا أن معظم

الصيغ يتطلب إشارة إلى الزمن (T) و /أو الموضع (L) الذى تكون فيه صحيحة .

ولوضع جميع هذه الأفكار معا تأمل القضية المركبة التالية :

'At the canvention the candide soid his opponent lacked support' ويوضح الشكل ١٤ - ١٢ شجرة المدخلات input tree لهذه القضية . وهذا هو ما يختزن فى الذاكرة .

ولاستعادة المعلومات من الذاكرة نستثار عملية تسمى المزاوجة MATCH ، والتى تعمل على نحو يشبه ما يتم فى عملية البحث فى مناطق التقاطع فى نموذج كولنز وكويليان . ففى تجربة للتعرف مثلا افترض أن المفحوص قد درس الجملة السابقة . وخلال جزء الاختبار فى التجربة قد يستثير المفحوص بنفس الجملة . ويبدأ روتين المزاوجة عند المشتبكات النهائية فى الجملة ويبحث متجها إلى الوراء خلال الروابط التى تقود إلى هذه المشتبكات . وفى هذه الحالة لا يقتصر الأمر على مجرد ملاحظة وجود الرابطة وإنما يتحدد أيضا نوع العلاقة (سياق ، حقيقة ، علاقة ، إلخ) . وتستمر هذه العملية حتى الوصول إلى مزاوجة كاملة أو انتهاء الوقت المحدد .



الشكل ١٤ - ١٢ : تخطيط شجرى لجملة 'At the convention the candidate said his opponent lacked support' . لاحظ تفضيل السياق (C) فى الموضع (L) والزمن (T) ، وتفضيل الحقيقة (T) فى بنيين مطمورتين للمسند إليه (S) والمسند (P) . وكل مشتبك خاص بـ(P) مفصل بدوره فى علاقة (R) وشىء (O) .

وإذا لم يمكن الوصول إلا إلى مزاوجة جزئية عند انتهاء الوقت فإنها يمكن قبولها إذا كانت على درجة كافية من الجودة .

ما الذى يؤدى إلى فشل عملية المزاوجة ؟ أحد الاحتمالات الواضحة هو عدد الروابط التى تنأى عن المشتبكات النهائية فى شجرة الاختبار . إفرض مثلا أن المفحوص تعلم فى جزء التجربة الخاص بالتدريب أن المرشح قال فى الاجتماع 'My opponent lacks

'My opponent lacks و 'My opponent lacks support' وكذلك ، 'intergrity' 'intelligence' ثم 'My opponent lacks money' . فى هذه الحالة قد نلاحظ أثراً جوهريا من نوع المروحة مبتدئا من مشتبك الشيء الواقع إلى أقصى اليمين فى الشجرة المرسومة فى الشكل ١٤ — ١٢ . وفى مثل هذه الأحوال فإن إحتمال الوصول إلى مزاوجة المفردة قبل إنتهاء الوقت أقل مما لو كان هناك أثر مروحة أقل .

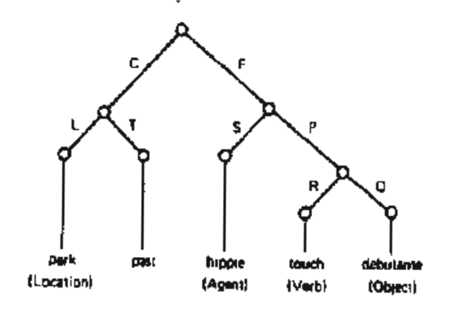
التقويم التجريبى لنموذج (ذ ر ن) أو (H A M) : لقد سجل أندرسون وباور Anderson & Bower (1973) عددا كبيرا من الاختبارات التجريبية لنموذج (ذ ر ن) . وعلى الرغم من أن هذه التجارب يتطلب بعض الخلفية الرياضية لفهمها فإن بعضها يمكن وصفه فى عبارات كيفية . ولنتأمل تجربة فى الاستدعاء المنبه للجمل (فى الفصل ١٠ من كتابهما) . لقد كانت الجمل المتعلمة فى هذه الدراسة يتضمن كل منها حالات نحوية أربع هى : الموضوع ، الوسيط ، الفعل ، الشيء . (١) وكمثال نذكر : 'In the park the hippie touched the dedutante' ، والبنية الشجرية لهذه الجملة موضحة فى الشكل ١٤ — ١٣ . وقد درس كل مفحوص مجموعة من ٧٢ جملة . وبعد فترة الدراسة اختبرت الجملة بطريقة **التنبيه المتزايد** incremenl-tl cueing . وقد تألفت المفردة الاختبارية الأولى من إحدى كلمات المحتوى الأربع (الموضع ، الوسيط ، الفعل ، الشيء) وكان على المفحوص محاولة استدعاء الكلمات الثلاث الباقية . فمثلا قد تشير المفردة الاختبارية إلى الموضع فقط مثل '---In the park the--- the' . وكان الاختبار الثانى يتلو ذلك مباشرة ، ويتألف من كلمة المحتوى الأصلية بالاضافة إلى كلمة إضافية ، وعلى المفحوص عندئذ يحاول استدعاء الكلمتين الباقيتين . أما الاختبار الثالث فكان يتألف أيضا من كلمة محتوى إضافية أخرى وعلى المفحوص أن يستدعى الكلمة الوحيدة الباقية .

ويمكن تفهم منطق هذه الدراسة بالاشارة إلى الجملة الممثلة فى الشكل ١٤ — ١٣ . لنفرض أن الشخص تم تنبيهه أولا بكلمة 'park' ويمكنه استدعاء كلمة 'touched' ولاشيء سواها . وحيث أنه يمكن استعادة كلمة 'touched' فإننا نعرف أن كثيرا من الروابط المبينة فى الشكل ١٤ — ١٣ يجب أن تمس ، وخاصة جميع الروابط بين كلمة 'Park' وكلمة 'touch' متضمنا ذلك علاقة المسند (P) . (ونشير عرضا إلى أن المرابطة

(١) هذه هى مصطلحات أندرسون وباور ، وتشير كلمة debutante فى المثال إلى الإنسان . ولهذا يمكن اعتبارها من نوع حالة العميل patient تبعا للنسق المذكور فى صفحة

'T' يتم مسها مادام الشخص يقول touched) . الا أنه مادامت كلمة 'debutante' لم يتم استدعاؤها فإن رابطة الشيء (O) يجب أن تضعف أو تزول . فماذا يحدث إذا تم تنبيه الشخص بعد ذلك بكلمتي 'park' و 'hippie' ؟ بشرط أن المنبه الاضافي 'hippie' لا يؤدى إلى تقوية رابطة الشيء الخاطئة . إن النتيجة المتوقعة أن المفحوص يظل غير قادر على استدعاء كلمة 'debutante' .

وعلى عكس هذا المثال تأمل الحالة التي ينبه فيها المفحوص بكلمة 'park' ويستطيع استدعاء كلمة 'hippie' فقط ، إنه عندئذ ، إذاأعطى المنبه المزدوج المؤلف من كلمتي 'park' و 'touched' يستطيع استدعاء كلمة 'debutante' . وإحدى الطرق التي يمكن أن يحدث بها هذا إذا مُست رابطتا العلاقة والشيء في الاختبار المبدئي مع بقاء علاقة المسند ضعيفة ، فهذا يؤدى إلى إعاقة استعادة كل من كلمتي 'touched' و 'debutante' . فإعطاء كلمة 'touched' يؤدى إلى تكوين الرابطة المفقودة ويسمح باستدعاء كلمة 'debutante' .



الشكل ١٤ – ١٣ : شجرة المدخلات كما ينتجها نموذج (ذ ر ن) للجملة القائلة (عن (Anderson & Bower, 1973 'In the park the hippie touched the debutante' .

لاحظ أنه في المثال الأول لم يكن استدعاء كلمة الشيء 'debutante' أفضل بعد المنبه المزدوج منه بعد المنبه الواحد المبدئي . الا أنه في المثال الثاني أصبح استدعاء كلمة الشيء في الجملة بعد المنبه المزدوج أعلى منه بعد المنبه الواحد . وعلى المستوى الكيفي يمكن القول أن اختبار نموذج (ذرن) توافر لنا عن طريق مقارنة الاحتمالات الحقيقية للاستدعاء في هذين النوعين من المواقف . وتوضح البيانات استدعاء أعلى بالنسبة للموقف الثاني ، وهذا ما يتنبأ به بالفعل النموذج . (الاختبار الكمي للنموذج على درجة عالية من التعقيد والصعوبة ولهذا لن نصفه هنا) .

وعلى وجه الاجمال فإن البيانات التي حصل عليها أندرسون وباور تتسق مع النموذج ، الا أنهما لم يسجلا بعض النتائج التي لا تتسق معه . فقد حصل باحثون

آخرون على نتائج تبدو مضادة لنموذج (ذرن) (منها على سبيل المثال Foss & harwood, (1975) . ومع أنه توجد بيانات ليست متسقة تماما فان النموذج يكون على درجة من التعقيد بحيث يسهل تعديله للوصول إلى التنبؤات الصحيحة . ومثل هذه المرونة يعتبرها بعض العلماء ضعفا فى النظرية ولا يعتبرونها قوة لها ، لأنها تجعل النموذج من النوع الذى يصعب دحضه . وهذه إحدى مشكلات جميع النماذج الواسعة النطاق والمؤسسة على الحاسب الالكترونى . وربما يكون من قبيل الدفاع عنها القول أن أعظم انجازاتها ليس فى توصيفها لنظرية نهائية للذاكرة ، ولا فى نجاحها فى التنبؤ بنواتج تجريبية محددة ، وانما فى توفيرها لإطار عام للتفكير فى مسائل نظرية مختلفة .

ذاكرة الهيئة فى مقابل الجوهر أو المغزى :

إن أحد جوانب ذاكرة الجمل التى لم تلق منا اهتماما كافيا بعد هو الأهمية القصوى لمعنى الجملة . وفى هذا القسم نناقش بعض النتائج التى توصلت اليها الدراسات حول ذاكرة الهيئة الإعرابية فى مقابل الجوهر أو المغزى . ويعد هذا الموضوع معبرا طبيعيا إلى القسم الأخير من هذا الفصل والذى يهتم بذاكرة النصوص .

وإذا أردنا أن نلخص الموضوع مقدما نقول أن معنى الجملة تتم استعادته أفضل من الهيئة الاعرابية أو التكوينية لها . وتوجد حتى الآن براهين عديدة على هذه النقطة الهامة ، ومن الأمثلة التى يستشهد بها كثيرا تجربة ساكس Sachs (1967) والتى كانت تهدف إلى البحث عن السمات أو الخصائص التى يحتفظ بها الناس من قراءة النثر المعتاد . وقد استمع المفحوصون فى التجربة وحاولوا فهم بعض قطع من النثر . ولم يكن المفحوصون يعرفون أن كل قطعة تحتوى على مايسميه ساكس جملة الأساس base sentense والتى جاء بعد عدد من المقاطع عرضت قبل نهاية القطعة عددها إما صفر أو ٨٠ أو ١٦٠ مقطعا . وعند نهاية القطعة عرض على المفحوصين جملة إما مطابقة لجملة الأساس أو صورة معدلة منها ، ثم سئلوا أن يحددوا ما إذا كانت جملة الاختبار متشابهة مع جملة الأساس أم تختلف عنها . وكانت هناك فى التجربة أربعة أنواع من العلاقات بين جمل الاختبار وجمل الأساس . فجملة الاختبار قد تكون متطابقة مع جملة الأساس ، أو تختلف عنها بإحدى طرق ثلاث : إما من الوجهة السيمانتية (تغير فى المعنى) أو من الوجهة الصورية (تغير فى أحد التفاصيل على نحو لا يغير فى المعنى) ، أو من ناحية صيغة المتحدث (تغير من المبنى للمعلوم إلى المبنى للمجهول أو العكس) .ومن أمثلة ذلك أن إحدى القطع قد اهتمت بطبيب عيون هولندى اكتشف مبدأ التلسكوب ونقل

المعلومات إلى جاليليو . وكانت جملة الأساس فى القطعة هى :

. 'He sent a letter about it to Galileo, the great Italian scientist'

وكانت الجملة الاختبارية التى تغيرت سيمانتيا هى :

. 'Galileo, the great Italian scientist, sent him a leter about it'

أما التغير من ناحية صيغة المتحدث فكان كما يلى :

. 'A letter about it was sent to Galileo, the great Italian Scienticт

وكان التغير الصورى على النحو التالى :

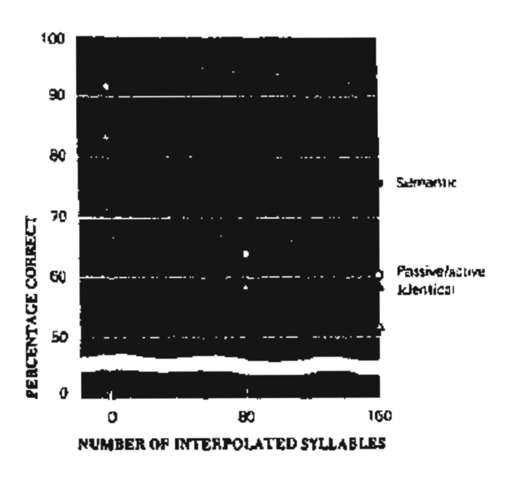
. 'He sent Golileo, the great gtalian scientist, a letter about it'

وكانت البيانات الأساسية من هذه التجربة النسب المئوية للاستجابات الصحيحة لكل نوع من الأنواع الأربعة فى جمل الاختبار كدالة لمقدار المادة المقحمة بين جمل الأساس وجمل الاختبار . ويمكن إدراك هذه البيانات من الشكل ١٤ - ١٤ . وقد وجد أن المفحوصين يمكنهم تبين التغير السيمانتى على نحو جيد حتى بعد اقحام ١٦٠ مقطعا . الا أنه بعد عرض ١٦٠ مقطعا هبطت الدقة فى تعيين التغيرات فى صيغة المتحدث أو فى هيئة الجملة حتى وصلت إلى ما يقرب من مستويات الصدفة . لا حظ أن جميع أنواع الجمل التى لم تتعرض لمادة مقحمة أمكن تصنيفها تصنيفا صحيحا . وقد اعتبرت هذه الحقيقة دليلا على أن الهيئة النحوية للجملة يتم الاحتفاظ بها فى الذاكرة الأولية ، بينما المعنى يتم الاحتفاظ به فى الذاكرة الثانوية . فلا يبقى لأغراض الاستخدام فى المستقبل إلا معنى المعلومات اللغوية إلا إذا وضعت أولوية لتذكر شيء آخر (كأن يكون اللون الذى طبعت به الجملة ، هل هو الأحمر مثلا ؟) . وحتى فى هذه الحالة فإن الذاكرة للجوانب غير السيمانتية قد تكون أضعف من الجوانب السيمانتية للمادة موضع الاهتمام ، لأنها (أى الجوانب غير السيمانتية) ليست جزءا من كل منظم .

وهذه النتيجة تدعمها دراسة وانر Wanner (1974) و هى الدراسة التى إتفقت فى جوهرها مع بحث ساكس . فقد اختبر المفحوصون فى كل من ذاكرة المعنى وذاكرة التفاصيل الأسلوبية العارضة . وعلى أية حال فإن بعض المفحوصين فى تجربته كانوا يعرفون مقدما أنهم قد يختبرون فى التفاصيل السطحية ؛ بينما لم تعرف مجموعة أخرى ذلك . فقد أوضحت البيانات أن ذاكرة المعنى كانت عالية وتساوت تقريبا فى الجودة لدى مجموعتى المفحوصين . وعلى العكس من ذلك فإن ذاكرة التفاصيل السطحية كانت منخفضة نسبيا . والواقع أنه بالنسبة للمجموعة التى لم تتلق معلومات مسبقة كانت التعرف عندها عند ما يقرب من مستوى الصدفة . أما المفحوصون الذين أخبروا

أن الذاكرة الحرفية ستكون مطلوبة فقد كان مستوى الأداء عندهم أعلى على نحو دال من مستوى الصدفة إلا أنه كان أسوا من التعرف على المعنى وكان هذا الفرق والا أيضا .

وأخيراً فإن السياق يحدد المدى الذى يتم فيه الاحتفاظ بالمعنى بدلا من الهيئة الحرفية . وقد قام أندرسون وباور Anderson & Bower (1973) بدراسة على حفظ صيغة المتحدث (أى المبنى للمعلوم فى مقابل المبنى للمجهول) . فقد تم الاحتفاظ بهذا التميز لفترة قصيرة حين سئل المفحوصون أن يتعرفوا على مجموعات من الجمل غير المرتبطة . الا أنه حين كونت الجمل قطعا لها معنى لوحظ فقدان سريع للمعلومات المتصلة بصيغة المتحدث ، كما هو الحال فى دراسة ساكس . ويبدو الأمر كما لو أن القطع ذات المعنى



الشكل ١٤ – ١٤ : النسبة المئوية للأحكام الصحيحة لكل نوع من أربعة أنواع من جمل الاختبار كدالة للمسافة بين نهاية القطعة وجملة الأساس . ولكى تحسب الاستجابة الصحيحة لابد من الحكم على الجمل المتطابقة بأنها متشابهة ، بينما يكون الحكم على جمل التغير السيمانتى وفى صيغة المتحدث وفى الهيئة بأنها مختلفة (Sachs, 1967) .

أدت إلى تحليل أعمق وأكثر من معنى للجمل المكونة لها . وبالاضافة إلى هذا فإن الانتباه لمعنى الجمل يبدو أنه يؤدى إلى اختزال القابلية لتذكر الهيئة السطحية للجملة . ويوجد دليل إضافى على أن الانتباه للهيئة والانتباه للمعنى قد يكونان متناقضين . وعلى هذا فيمكن إحراز استدعاء حرفى إذا تم تجاهل المحتوى السيمانتى . وبعض هذا الدليل جاء من دراسة أوسبورن Osborne (1902) وهى التى سجل فيها دراسة حالة لممثل كان يستطيع أن يحفظ السطور الخاصة بالمنظر التالى بينما هو ينتظر دوره . ولعل الطريف فى هذه الحالة أن الممثل كان يزعم أنه بعد أن تعلم دوره على هذا النحو لم تكن لديه فكرة

عن موضوع المسرحية ، وكان عليه إعادة قراءتها بعد ذلك بحثا عنه .

وقد افترضنا فى مناقشتنا السابقة لحفظ صيغة المتحدث أنها ليست ببساطة إلا مسألة أسلوبية لا تؤثر فى المعنى . إلا أن هذا ليس صحيحا دائما . فقد تتغير «بؤرة» الجملة مثلا فى صيغة البناء للمجهول والبناء للمعلوم . تأمل مثلا الجملتين (22) ,(23) :

The girl is eating the ice cream. (22)
The ice cream is being eaten by the girl. (23)

إنهما تعبران عن نفس الفكرة الأساسية ولكن بطريقتين مختلفين . فالجملة (22) تدور حول البت والجملة (23) حول الآيس كريم . فإذا كان المستمع أو القارىء يدرك الهيئة النحوية للجملة على أنها تتضمن معنى له بعض الأهمية ، فإنه قد يدخل هذا المعنى فى الذاكرة الثانوية للفكرة ، وبالتالى فإنه يكون قادرا على التعرف عليها أو إعادة إنتاج نفس الهيئة النحوية .

ويبدو بصفة عامة أن من الممكن تمثيل التفاصيل السطحية فى الذاكرة ، على الرغم من أن الأكثر طبيعية لنا تخزين المعنى . وحقيقة كوننا نستطيع تخزين التفاصيل السطحية لا يجوز أن يعد مفاجأة . فمن الواضح أننا نستطيع الاستدعاء الحرف لكلمات قصيدة أو مسرحية ، إلا أن مثل هذه الأشياء تحتاج فى العادة إلى جهد كبير لإتقانها .

تجهيز النصوص

لقد هيأت استبصارات تشومسكي وغيره من اللغويين الوسائل التى استطاع بها علم النفس البدء فى دراسة فهم المواد الأكثر تعقيدا من مجرد الكلمات أو قوائم الكلمات ودراسة تذكرها . وقد فحصنا فى القسم السابق بعض الجهود التى بذلت لدراسة ذاكرة الجمل . وسننتقل فى هذا القسم إلى مواد أكثر تعقيدا من ذلك كالنصوص والقصص والمقالات والمحاضرات .

ويوجد على الأقل سببان وجيهان لدراسة المواد التى تصل فى تعقيدها إلى النص المعتاد ، أولهما أن علماء النفس قد توصلوا إلى أنه كلما ازدادت المادة تنظيما وبنية كانت مهمتها التحليلية أيسر . فبالنسبة للمواد غير المنظمة كالمقاطع عديمة المعنى يظهر المفحوصون اختلافات هائلة فى التحويل الشفرى . أما إذا كانت المواد أكثر تنظيما تقل حرية المفحوص فى اختيار استراتيجيات التحويل الشفرى . وعلى هذا فإذا استطعنا توفير شرط البنية فى النص نكون فى وضع أفضل فى التنبؤ بكيفية تذكر المفحوص مما لو كان الحال قائمة من الكلمات (Kintsch, 1977) . أما السبب الثانى لدراسة النصوص ، فهو

بالطبع أنها هى نوع المادة الذى نقابله فى حياتنا اليومية . واحتمال تحقيق إسهامات هامة فى مجالات تطبيقية معينة كالتربية والتعليم يبدو أكبر إذا ازداد تركيزنا على مواد النصوص الحقيقية .

بنية القصص البسيطة

تركز معظم البحث فى فهم النصوص وتذكرها على الروايات البسيطة ، أى القصص . وسوف نعرض فى هذا القسم تحليلا لبنية القصة كما اقترحه ثورنديك Thorndyke (1977) ، وكان يمكن اختيار أى من التحليلات المماثلة الأخرى (منها مثلا (Rumelhat, 1975, Mantlec, Johnson, 1977, Kintsch, 1974, Fredriksen, 1975 .

جدول ١٤ – ٦ : القواعد النحوية للقصص البسيطة

Rule number	Rule
(1)	STORY → SETTING + THEME + PLOT + RESOLUTION
(2)	SETTING → CHARACTERS + LOCATION + TIME
(3)	THEME → (EVENT)* + GOAL
(4)	PLOT → EPISODE*
(5)	EPISODE → SUBGOAL + ATTEMPT* + OUTCOME
(6)	ATTEMPT → {EVENT* / EPISODE}
(7)	OUTCOME → {EVENT* / STATE}
(8)	RESOLUTION → {EVENT / STATE}
(9)	{SUBGOAL / GOAL} → DESIRED STATE
(10)	{CHARACTERS / LOCATION / TIME} → STATE

ملاحظة : يدل الرمز « + » على جميع العناصر بالترتيب المعروض . ويدل القوسان حول كلمة حدث فى القاعدة (٣) على أنه اختيارى وليس مطلبا . أما النجمة فتدل على أن العنصر يمكن أن يتكرر ، وعلى هذا فإن أحداثا عديدة قد تسبق صياغة الهدف . المصدر : Thorndyke, 1977

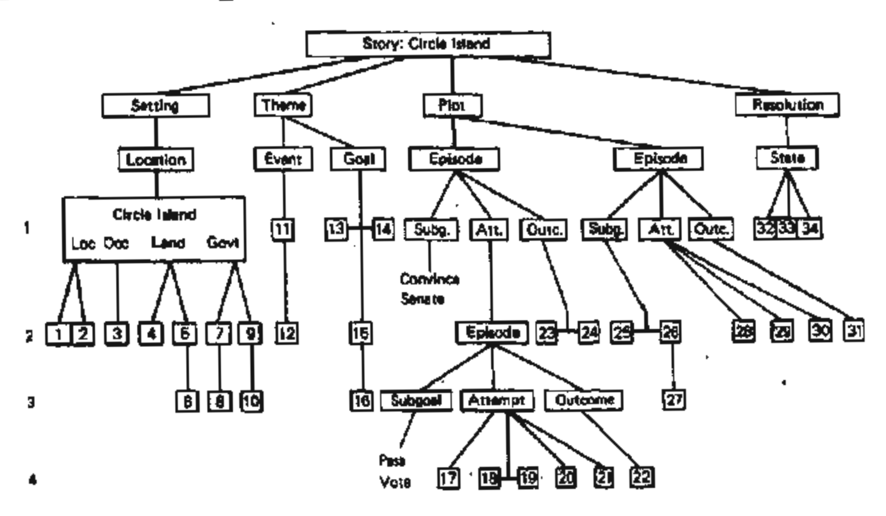
ويبدأ ثورنديك بمجموعة من القواعد النحوية لإعراب القصص البسيطة (راجع الجدول ١٤ – ٦) . ومن الواضح التشابه بين هذه القواعد لنحو بنية العبارة عن تشومسكى مما اقترحه للجمل . وبمثل هذه الأداة التحليلية نستطيع تحليل بنية القصص – على الأقل القصص « النحوية » . وعلى الرغم من أن قصص الثقافات الأخرى قد تنأى عن النحو المقترح فإنه يمكن القول أن هذه الخطة الملاءمة لفئة فرعية كبيرة من القصص فى الثقافة الأوربية الغربية .

والطريقة الأكثر مباشرة لشرح هذا النحو هي استخدامه في تحليل قصة بذاتها . وسوف نستخدم قصة تسمى 'Circle Island' . وهذه القصة ليست من النوع الذى قد يفوز بجائزة نوبل فى الأدب ، وإنما هي قد تفيد كمثال توضيحي بسيط أكثر مما تفيد كقصة . وعلى أيه حال فإن النحو الذى طوره ثورنديك يبدو قادرا على وصف بنيتها . (وقد أشرنا إلى القضايا الأساسية فيها بالأرقام) .

(1) Circle Island is located in the middle of the Atlantic Ocean, (2) north of Ronald Island. (3) The main occupations on the island are farming and ranching. (4) Circle Island has good soil, (5) but few rivers and (6) hence a shortage of water. (7) The island is run democratically. (8) All issues are decided by a majority vote of the islanders. (9) The governing body is a senate, (10) whose job is to carry out the will of the majority. (11) Recently, an island scientist discovered a cheap method (12) of converting salt water into fresh water. (13) As a result, the island farmers wanted (14) to build a canal across the island, (15) so that they could use water from the canal (16) to cultivate the island's central region. (17) Therefore, the farmers formed a procanal association (18) and persuaded a few senators (19) to join. (20) The procanal association brought the construction idea to a vote. (21) All the islanders voted. (22) The majority voted in favor of construction. (23) The senate, however, decided that (24) the farmers' proposed canal was ecologically unsound. (25) The senators agreed (26) to build a smaller canal (27) that was 2 feet wide and 1 foot deep. (28) After starting construction on the smaller canal, (29) the islanders discovered that (30) no water would flow into it. (31) Thus the project was abandoned. (32) The farmers were angry (33) because of the failure of the canal project. (34) Civil war appeared inevitable. (Thorndyke, 1977, pp. 80, 82)

والتخطيط الشجرى لهذه القصة يوضحه الشكل ١٤ - ١٥ ، وفيه نجد المشتبك الأعلى يمثل القصة ككل . وتحته نجد المشتبكات التى توضح تحليل القصة إلى أربع مشتبكات رئيسة وهى : الإطار ، الثيمة ، الحبكة ، الحل (القاعدة النحوية رقم ١ فى الجدول ١٤ - ٥) . وتحت مشتبك الإطار نجد مشتبك الموضع الذى يرتبط بمشتبك القصة . ويتعرض مشتبك القصة بدوره لتفصيل جوهرى فى أن المشتبكات النهائية العشرة (أى القضايا المستخلصة من القصة) تصنف جوانب مختلفة من القصة . لاحظ أنه لا توجد شخصيات معينة ولا زمن محدد . أما ثيمة القصة فإنها تتألف من حدث وهدف . أما الحدث الجوهرى الذى تمثله القضيتين ١١ ، ١٢ فهو أكتشاف طريقة لتحويل الماء المالح إلى ماء عذب . ويتمثل الهدف فى القضيتين ١٣ ، ١٤ . أما الحبكة فى هذه القصة فتتألف من فصلين أو حلقتين ، كل منهما يمكن تحليله إلى هدف فرعى تتبعه محاولة متبوعة بنتاج . وهكذا يمضى التحليل . وعلى القارىء أن يفسر باقى التخطيط الشجرى فى ضوء القواعد المبنية فى الجدول ١٤ - ٥ .

وحالما تم إعداد مثل هذا النحو للقصة كانت هناك عدة دراسات إمبريقية تفرض نفسها مباشرة . وقد يكون أهمها جميعا البحث عما إذا كان المفحوصون يستخدمون حقا شيئا أشبه ببنية القصة الافتراضية . لقد اختبر ثورنديك **Thorndyke (1977)** هذا بالنظر فى أثر القصة فى ذاكرة الشخص بتنويع درجة بنية الحبكة فى هذه القصة . ويشير مصطلح **بنية الحبكة Plot structure** إلى تلك المكونات فى القصة مما يجعل متوالية الأفعال متسقة وذات غرض ، وهذه هى الثيمة أو الهدف ، مقصد ودوافع الشخصيات ، وحل



الشكل ١٤ – ١٥ : بنية الحبكة لقصة Circle Island (Thorndyke, 1977) .

نهائى إلى حد ما للمشكلة المبدئية فى القصة . وقد عرضت على المفحوصين قطع فيها درجة من أربع درجات من بنية الحبكة ثم طلب منهم استدعاؤها . وكان أحد الشروط بساطة القصة المعتادة ، أى 'Circle Island' ، كما عرضت من قبل . وفى شرط آخر أعيدت كتابة القصة على نحو يجعل الثيمة غير محددة إلا عند النهاية تماما . وفى شرط ثالث حذفت الثيمة تماما . وأخيراً كان هناك شرط « الوصف » والذى عرض فيه المحتوى كله ولكن بدون التتابع الزمنى أو التضمينات السببية الموضعية ، لقد عرضت المعلومات كمجموعة من القضايا دون استمرار زمنى أو سببى بينها . وعلى هذا كانت كل جملة ذات معنى فى ذاتها ، ولكنها لم تكن تشير إلى الإطار التنظيمى الكلى . وهذه الصيغة من القصة كانت كما يلى :

Circle Island is located in the middle of the Atlantic Ocean, north of Ronald Island. The main occupations on the island are farming and ranching. Circle Island has good soil, but few rivers and hence a shortage of wildlife. The island is run democratically. All issues are decided by a majority vote of the islanders. The governing body is a senate, whose job is to carry out the will of the majority. Salt water is converted to fresh water by a cheap method discovered by an island scientist. The island farmers favor building canals across the island. Water from the rivers is used to cultivate the island's central region. A cooperative association formed by the farmers has persuaded a few senators to join. The cooperative association issues are periodically brought to a vote. All the islanders vote. The majority favor the association. The senate is responsible for the construction of a small canal that is 2 feet wide and 1 foot deep. The project was abandoned shortly after construction started on the small canal. The islanders discovered that no water would flow into it. Civil war appears inevitable. The farmers are angry because of the failure of the canal project. The senate believes that the farmers' proposed canal is ecologically unsound (Thorndyke, 1977, pp. 107-108)

وقد تم إعطاء درجة الاستدعاء فى ضوء عدد القضايا المستدعاة (وقد كان هناك ٣٥ قضية فى كل قطعة) . ولم يكن مطلوبا الاستدعاء الحرفى ، وعلى هذا كان يمكن إعادة صياغة الجمل وإعتبارها صحيحة مثل **'Circle island is in the Atanlantic Ocean'** .

وقد أظهرت البيانات هبوطا ملحوظا ومنتظما فى عدد القضايا المستدعاة مع نقصان درجة البنية والتنظيم . وكان الأفضل هو شرط القصة الأصلية يليه الصيغة التى وردت فيها الثيمة عند النهاية ، ثم الشرط الذى حذفت فيه الثيمة ، وكان أسوأ الشروط مجرد وصف الحقائق . وهذه النتائج توحى بأن المفحوصين تذكروا القصص التى تتفق فى بنيتها مع النحو المقترح أفضل من غيرها . وعلى وجه الخصوص فإن هذه النتيجة توضح أن الثيمة الواضحة التى تعرض فى موضعها المعتاد قرب بداية القطعة تحسن القابلية لتذكر هذه القطعة . وقد تأكد هذا من قبل ، ولعل من البراهين المقنعة ما جاء فى بحث برانسفورد وجونسون **Bransford & Johnson (1972)** ، فقد طلبا من مفحوصيهما قراءة الفقرة الآتية :

The procedure is actually quite simple. First you arrange things into different groups depending on their makeup. Of course, one pile may be sufficient depending on how *much there* is to do. If you have to go somewhere else due to lack of facilities that is the next step, otherwise you are pretty well set. It is important not to overdo any particular endeavor. That is, it is better to do too few things at once than too many. In the short run this may not seem important, but complications from doing too many can easily arise. A mistake can be expensive as well. The manipulation of the appropriate mechanisms should be self-explanatory, and we need not dwell on it here. At first the whole procedure will seem complicated. Soon, however, it will become just another facet of *life. It is difficult* to foresee any end to the necessity for this task in the immediate future, but then one never can tell. (Bransford & Johnson, 1972, *p.* 722)

وإذا كانت التعليمات المعطاة لك هى أن تحاول فقط فهم هذه القطعة وتذكرها عند طلب إعادة إنتاجها ، فإلى أى حد يمكنك أن تفعل ذلك ؟ إذا كنت مثل مفحوصى هذه

التجربة الفعلية فإنه يمكنك تذكر القليل من هذه الفقرة . إلا أنك إذا أخبرت قبل قراءة القطعة أن الفقرة تدور حول غسيل الملابس فإن أداءك ربما يكون أفضل كثيرا . وبالنسبة لهذه الفقرة لوحظ أن المفحوصين حين أخبروا بالموضوع فإنهم استطاعوا استدعاء ما يقترب من ضعف عدد القضايا التى استدعوها حين لم يعرفوا ذلك . ولعل السياق الثيموى الذى يقدمه الموضوع يزود المفحوصين بنواة تتجمع حولها القضايا وبدونها بغير معنى تقريبا . وعلى أيه حال فإن معرفة الثيمة ليست كافية فى ذاتها للسماح بزيادة الاستدعاء والفهم . فالمفحوصون الذين أخبروا بالموضوع بعد سماعهم الفقرة كان أداؤهم سيئا نسبيا . وعلى هذا فإن من الأمور الهامة للسياق الملائم أن يعرض حين تكون المادة موضع التعلم (راجع أيضا **Dooling & Lachman, 1971**) .

والتسهيل الناجم عن الثيمة الملائمة أو « التأهب العقلى **mental set** » خاصية عامة جدا من خصائص المعرفة **(Egeth, 1967)** . فنحن لا نقبل المعلومات قبولا سلبيا ولكننا نقوم دائما بتنظيم المعلومات عندما نستقبلها حتى نفهمها ونحتفظ بها . ولا توجد خبرة خام ، تحلل تحليلا محايدا ، لأن جميع الخبرات يتم تحليلها داخل الحدود التى يسمح بها التأهب فى لحظة معينة . وهذا التأهب يزودنا بتخطيطات خاصة يحدث فى نطاقها الفهم .

ويوجد فى تجربة ثورنديك **Thorndyke (1977)** اختبار آخر للتحليل البنيوى الافتراضى تزودنا به بيانات عن استدعاء القضايا كدالة لمستواها فى التنظيم الهرمى . ويشار إلى المستوى الهرمى بالأعداد الموجودة إلى اليسار فى الشكل ١٤ – ١٥ . وعلى هذا فإن القضية تقع فى مستوى عال فى التنظيم الهرمى ، بينما القضية ١٧ تقع فى مستوى منخفض . وقد لوحظ أن الاستدعاء يهبط بشكل حاد مع زيادة العمق فى التنظيم الهرمى . مثلا نجد أن المفحوصين بالنسبة للقصة الأصلية (غير المعدلة) قد استطاعوا استدعاء ٨٨٪ من القضايا التى تقع فى المستوى ١ ، بينما لم يستدعوا إلا ٤٦٪ من القضايا التى تقع فى المستوى ٤ . وقد أمكن الحصول على نفس النتيجة عند آخرين **(Meyer, 1975, Kintsch, Kozminsky, Streby, Mckoon, & Keenan, 1975)**.

وتوفر لنا البيانات المتاحة عن استدعاء القضايا من القصص دليلا قويا على وجود نوع ما من التمثيل الهرمى على نحو يشبه ما اقترحه ثورنديك **Thorndyke (1977)** . إلا أن البيانات الراهنة ليست ملائمة بحيث تسمح لنا بالاختيار بين التمثيلات البديلة المشابهة التى اقترحها باحثون آخرون .

البناء وإعادة البناء فى الذاكرة

يلاحظ فى بحوث ثورنديك **Thorndyke (1977)** وكنتش وزملائه **Kintsc et al (1975)** وغيرهم من الباحثين فى ميدان تجهيز النصوص أن الاستدعاء يقاس فى ضوء عدد القضايا المستدعاة . ومعنى هذا أن تحليل البيانات يعتمد فى جوهره على الاهتمام بأخطاء الحذف . إلا أن بعض الأمور الهامة أمكن التوصل إليها حول هذه الأخطاء (من ذلك مثلا أنها تزداد مع زيادة العمق الهرمى) . إلا أن بعض الأمور المتساوية فى الأهمية وجدت حول القضايا المتضمنة فى الاستدعاء والتى **لم تظهر** فى النص الأصلى . وبعض هذه الإضافات أو التشويهات هى من نوع الزخارف الخاطئة التى تدخل على النص الأصلى . إلا أن بعض هذه الأشياء تجذب اهتمامنا باعتبارها استنتاجات أو تعميمات أو تجريدات معقولة مستخلصة من المادة المعطاة فى النص . وحين يعتمد الجلب أو الاقحام على عمليات تعمل أثناء الاستماع أو القراءة المبدئيين للقصة فإنها تسمى عمليات **بنائية Constructive** . ويمكن التمييز بينها وبين عمليات **إعادة البناء reconstructive** التى تحدث وقت الاستدعاء . فالاستدعاء من نوع إعادة البناء يكون أكثر احتمالا فى الحدوث حين يتذكر المفحوص العناصر الأساسية للنص فقط . إنه فى هذه الحالة قد يملأ فجوات الاستدعاء عن طريق إعادة بناء معقول . ويتوافر فى التراث دليل جوهرى على وجود كل من أخطاء البناء وإعادة البناء فى الاستدعاء ، كما يتوافر دليل مشجع على وجود استدعاء دقيق من نوع **إعادة البناء** .

ولعل الدليل الكلاسيكى على حدوث التشويهات فى ذاكرة القصة إنما يأتينا من دراسة بارتليت **Bartlett (1932)** . فكتابه المعنون **Remembring** يحتوى على ثروة من البحوث الأصلية والقاطعة حول مسائل الإدراك والتخيل والتذكر من وجهة نظر كل من علم النفس الفردى والاجتماعى . إلا أن خيال علماء النفس اللاحقين يبدو أنه تعلق أساسا ببحثه حول استدعاء قصة شعبية هندية طريفة تسمى حرب الأشباح **The War of the Ghosts** ، ولهذا فإننا سننتقل الآن إلى هذه الدراسة . لقد سمح للمفحوصين بتفحص القصة لفترة من الزمن ثم طلب منهم إعادة إنتاج ما درسوه بعد فاصل زمنى طوله ١٥ دقيقة . كما حصل بارتليت أيضا من كثير من مفحوصيه على إعادات للانتاج لاحقة على فترات غير منتظمة متزايدة فى الطول وصلت فى حالات قليلة إلى حوالى ١٠ سنوات . وهذه القصة كما يلى .

The War of the Ghosts

One night two young men from Egulac went down to the river to hunt seals, and while they were there it became foggy and calm. Then they heard war-cries, and they thought: "Maybe this is a war-party." They escaped to the shore, and hid behind a log. Now canoes came up, and they heard the noise of paddles, and saw one canoe coming up to them. There were five men in the canoe, and they said:

"What do you think? We wish to take you along. We are going up the river to make war on the people."

One of the young men said: "I have no arrows."

"Arrows are in the canoe," they said.

"I will not go along. I might be killed. My relatives do not know where I have gone. But you," he said, turning to the other, "may go with them."

So one of the young men went, but the other returned home.

And the warriors went on up the river to a town on the other side of Kalama. The people came down to the water, and they began to fight, and many were killed. But presently the young man heard one of the warriors say: "Quick, let us go home: that Indian has been hit." Now he thought:

"Oh, they are ghosts." He did not feel sick, but they said he had been shot and made a fire. And he told everybody and said: "Behold I accompanied the ghosts and we went to fight. Many of our fellows were killed and many of those who attacked us were killed. They said I was hit, and I did not feel sick."

He told it all, and then he became quiet. When the sun rose he fell down. Something black came out of his mouth. His face became contorted. The people jumped up and cried.

He was dead. (Bartlett, 1932, p. 65)

وإليك إحدى حالات الانتاج المعاد كما قدمه أحد مفحوصى بارتلت بعد ٢٠ ساعة من قراءته القصة .

The War of the Ghosts

Two men from Edulac went fishing. While thus occupied by the river they heard a noise in the distance.

"It sounds like a cry," said one, and presently there appeared some men in canoes who invited them to join the party on their adventure. One of the young men refused to go, on the ground of family ties, but the other offered to go.

"But there are no arrows," he said.

"The arrows are in the boat," was the reply.

He thereupon took his place, while his friend returned home. The party paddled up the river to Kaloma, and began to land on the banks of the river. The enemy came rushing upon them and some sharp fighting ensued. Presently someone was injured and the cry was raised that the enemy were ghosts.

The party returned down the stream, and the young man arrived home feeling none the worse for his experience. The next morning at dawn he endeavored to recount his adventures. While he was talking something black issued from his mouth. Suddenly, he uttered a cry and fell down. His friends gathered around him.

But he was dead. (Bartlett, 1932, p. 66)

لاحظ أولا وقبل كل شيء أن إعادة الانتاج كانت أبعد ما يكون عن الدقة . وهذه هى القاعدة وليست الاستثناء ، إلا إذا درست المادة دراسة عميقة بالطبع وبالإضافة

إلى هذا فإن بارتلت يذكر التعليقات الآتية حول هذه الحالة من إعادة الانتاج .
١ - اختصرت القصة اختصارا ملحوظا ، وتم ذلك فى معظمه عن طريق الحذف .
٢ - كانت لغة القصة المستخدمة متفقة مع الاستخدام الذى تعود عليه المفحوص . فالقصة هى نسخة طبق الأصل من حكاية شعبية من حكايات هنود أمريكا الشمالية ، وقد حافظت الصيغة التى استخدمها بارتلت لهذه القصة على بعض الخصائص الغريبة فى الراوى الأصلى للقصة . إلا أن مفحوص بارتلت أعاد انتاج القصة على نحو أقرب إلى حد ما من الاستخدام المعيارى للغة الانجليزية .
٣ - صارت القصة أكثر اتساقا من الأصل تبعا لوجهة نظر الثقافة الغربية مرة أخرى .
٤- يوجد الكثير من الحذف وبعض التحويل . فمثلا كلمة **'boat'** حلت محل كلمة **'canoe'** الأقل ألفة (لطالب جامعة كمبردج) . وتحولت **'Hunting seals'** إلى **'Fishing'** ونذكر عرضا أن هذا التحويل ظهر فى معظم الانتاج المعاد لهذه القصة عند الطلاب الأمريكين . ويبدو أن الاستنتاج فى هذه الحالة هو أنه إذا كان الهنديان الشابان متوجهين إلى النهر فمن المؤكد أن غرضهما هو صيد الأسماك وليس القنص . وقد أسيء تذكر الأسماء . أما على المستوى الأكثر ارتباطا بالثيمة فقد أسيء تماما فهم النقطة الجوهرية المتصلة بالأشباح . وقد استبدلت مواضع العذرين اللذين اقترحهما الرجلان القلقان .

وبعد ثمانية أيام أخرى طلب من نفس المفحوصين أن يعيدوا الانتاج مرة أخرى ، وقد لوحظ أن جميع الاتجاهات التى لوحظت على الإعادة الأصلية للانتاج قد تأكدت .

وإليك إعادة إنتاج أخرى أعطاها مفحوص بعد ست سنوات ونصف من قراءته الأصلية . ولم يقدم هذا المفحوص إلا إعادة إنتاج واحدة سابقة . وكانت الصيغة الأخيرة على النحو التالى .

1 Brothers.
2 Canoe.
3 Something black from mouth.
4 Totem.
5 One of the brothers died.
6 Cannot remember whether one slew the other or was helping the other.
7 Were going on a journey, but why I cannot remember.
8 Party in war canoe.
9 Was the journey a pilgrimage for filial or religious reasons?
10 Am now sure it was a pilgrimage.
11 Purpose had something to do with totem.
12 Was it on a pilgrimage that they met a hostile party and one brother was slain?
13 I think there was a reference to a dark forest.
14 Two brothers were on a pilgrimage, having something to do with a totem in a canoe, up a river flowing through a dark forest. While on their pilgrimage they met

a hostile party of Indians in a war canoe. In the fight one brother was slain, and something black came from his mouth.

15 Am not confident about the way the brother dies. May have been something sacrificial in the manner of his death.

16 The cause of the journey had both something to do with a totem, and with filial piety.

17 The totem was the patron god of the family and so was connected with filial piety. (Bartlett, 1932, p. 77)

وما يثير الدهشة حول هذا الانتاج المعاد أنه فى طبيعته من نوع إعادة البناء . فالمفحوص يعيد بناء المخطط الرئيسى للقصة تدريجيا ، ولكنه حين يفعل ذلك يحدث تغييرات ويدخل عناصر غريبة ويشير بارتلت إلى أن مفحوصه كان أكثر سعادة بتلك العناصر التى كانت من محض اختراعه – مثل الطوطم ، والشفقة البنوية والحج والغابة المظلمة . وكان على درجة كبيرة من اليقين حول هذه النقاط .

وتوجد مفحوصة سئلت أن تعيد الانتاج بعد مرور عشر سنوات على العرض الأصلى فكتبت كلمتى 'Egulac' و 'Calama' ولم تتقدم بعد ذلك خطوة واحدة . ثم قالت حينئذ أن لديها صورة بصرية عن ضفة نهر رملية ورجلين متوجهين فى نهر على قارب . وكان هذا هو كل ما ذكرته .

وهذه التقارير تمثل الخصائص الرئيسية التى لاحظها بارتلت فى مئات من حالات إعادة الانتاج ، ففيها الحذف والتبسيط ، الاستكمال والاختراع ، بالاضافة إلى التشويه المنظم . ولكى ينصف بارتلت الطبيعة الثرية والمتنوعة لإعادة الإنتاج اقترح أن ما يتم تذكره لا يتحدد بمواد المثير ذاتها فقط وإنما بأُطر نشطة منظمة لها وجود قبلى سماها المخططات Schemas (أو Schemata حسب التهجى اللاتينى) . والمخطط هو خطة أو وجهة نظر أو صورة إجمالية عامة تتجاوز جميع التفاصيل . ويرى بارتلت أن المخططات الموجودة وجودا قبليا تؤثر فى إدراك الشخص للوقائع المعقدة وفى تذكرها .

وعلى الرغم من أن الجميع تقريبا يقبلون الأفكار الأساسية لبارتلت . إلا أن بحوثه تتركنا غير راضين . فنظرياته عامة أكثر منها خاصة . كما أننا لا نستطيع أن نعرف من تجاربه ما إذا كانت التغيرات الكيفية التى لاحظها هى نتاج التغيرات الحادثة أثناء التخزين أم هى نتاج عمليات تم تنشيطها أثناء الاستعادة . فمعظم المعلقين على تجارب بارتلت يفترضون أن الانتاج المعاد الذى سجله يعكس تغيرات تحدث كلها أثناء فترة الحفظ أو الاحتفاظ ، أو تغيرات تحدثها عملية إعادة الانتاج ذاتها (كما يبدو أن بارتلت نفسه يعتقده) ، إلا أن حقيقة الأمر أننا لانعرف فى الواقع ما تعلمه المفحوص فى هذه التجارب . ويرى بعض الباحثين أن ليس من المهم معرفة ما إذا كانت التغيرات تحدث

أثناء التعلم أو الحفظ (راجع Paul, 1959) . ولكننا إذا شئنا الاستفادة من هذه التجارب فى فهم طبيعة التعلم والنسيان فإن هذا التمييز يصير هاما . وتوجد مشكلة أخرى فى ملاحظات بارتلت وهى أنه يجب أن يستنتج طبيعة المخططات الموجودة وجودا قبليا من حدوث تشويه منتظم عند إعادة الانتاج ، ولكن لاتتوافر له طريقة للتحكم فى مثل هذه المخططات أو انتاجها وبالتالى للتحكم فى التشويه المنتظم . وتوجد بعض التجارب التى درست فيها الذاكرة بعد إحداث مخططات من أنواع مختلفة ، وهذا ما نناقشه فى القسم لتالى .

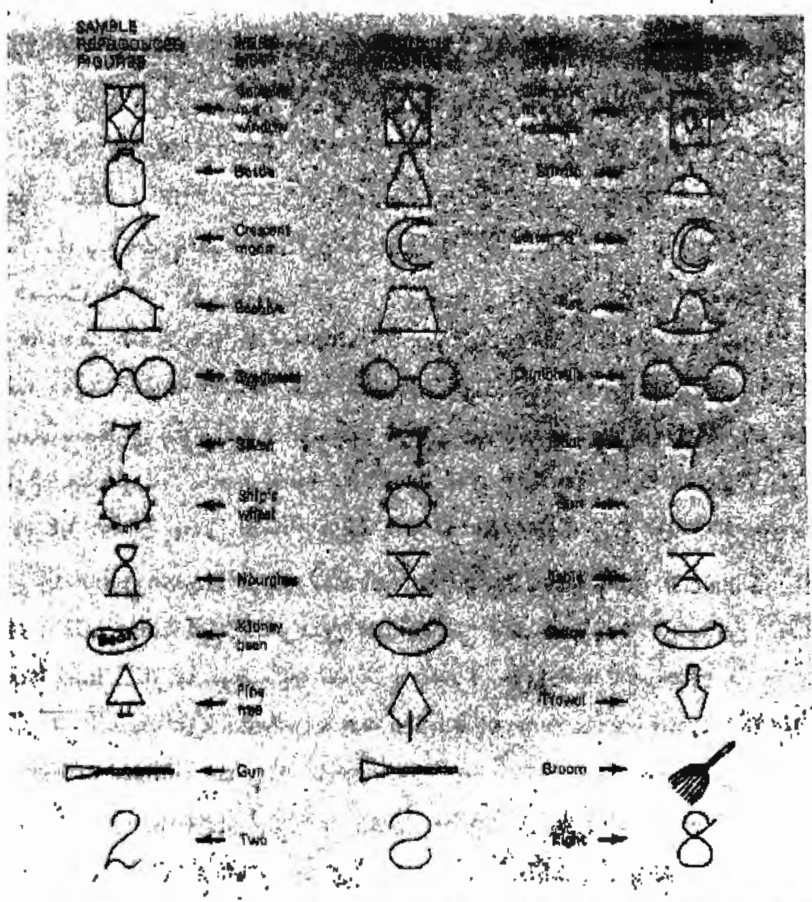
هل هو بناء أو إعادة بناء ؟ تشويه الذاكرة من الظواهر العامة التى لاتقتصر على استدعاء القصص . ففى تجربة كلاسيكية أخرى حول هذه الظاهرة تبين أن العناوين اللفظية يمكن أن تؤثر فى تذكر الصور البسيطة (Carmichael, Hogan, walter,1932) . ويبين العمود الأوسط فى الشكل ١٤ – ١٦ صور المثير . وقد عرضت هذه الصورة ، كل على حدة ، وكان المجرب يقول للمفحوصين قبل عرض كل صورة « الشكل التالى يمثل .... » (ويعطى لهم أحد اسمين من تلك التى تعين لكل شكل تال فى الظهور) . وقد قسمت الأسماء إلى قائمتين كما هو موضح فى الشكل . وقد استمعت إحدى المجموعات من المفحوصين إلى القائمة ١ ، وسمعت الثانية القائمة ٢ ، أما المجموعة الثالثة ، وهى المجموعة الضابطة فلم تستمع إلى شىء . وقد تكررت السلاسل إلى حد إمكان المفحوصين إنتاج صور للأشكال الإثنى عشرة يمكن التعرف عليها . ثم فحص الباحثون بعد ذلك الانتاج فوجدوا أنه تأثر تأثرا كبيرا بالأسماء المعينة للأشكال . ويبين الشكل ١٤ – ١٦ بعض الأمثلة المنتقاة لأثر الأسماء .

ويوجد تعديل حديث طريف لهذه التجربة قام بها لوفتس وبالمر Loftus & Palmer (1974) . فقد عرضا على المفحوصين قصاصة من فيلم قصير حول سيارتين وقعتا فى صدام . وسئل كل مفحوص بعد العرض مباشرة حول الحادثة بإحدى صيغ مختلفة للسؤال على النحو التالى : 'About how fast were the cars going when they smashed . cor collided or bumped?' ؟

وبعد أسبوع سئل المفحوصون عن الفيلم . وكان أحد الأسئلة عما إذا كانوا قد رأوا زجاجا مكسورا والواقع أنه لم يكن يوجد أى زجاج مكسور . ومع ذلك فقد أجاب كثير من المفحوصين بالإيجاب . ولعل الأكثر ارتباطا بموضوعنا أن عددا أكبر من المفحوصين أجاب بنعم حين تلقوا السؤال المتضمن كلمة 'smashed' فى الأسبوع السابق ، إذا قورنوا بأولئك الذين تضمن سؤالهم كلمة 'collided' أو 'bumped' . وهذا

المثال يبين لنا أن موضوع تشويه الذاكرة يتجاوز حدود الاهتمام الأكاديمي وحده . فلاشك أن رجل البوليس والمحامي والقاضي يجب أن لديهم حساسية بآثار التحيز مما قد يظهر حتى في الأسئلة البسيطة التي توجه إلى شاهد العيان .

وتوضح التجربتان اللتان وصفناهما أن الاستدعاء قد يتحيز في اتجاه يوحي به عنوان لفظي . الا أنهما لم يحددا بوضوح متى يحدث التشويه . ففي تجربة كارميكايل وهوجان وولتر قد يحدث تشويه الصور وقت التحويل الشفري المبدئي ، أو أثناء فترة الحفظ ، أو وقت محاولة الاستدعاء . (يحتمل استبعاد البديل الأول في تجربة لوفتس وبالمر لأن قصاصة الفيلم قد سبقت السؤال المتحيز) . وقد حاول هاناولت وديمارست Hanawalt



الشكل ١٤ – ١٦ : دراسة آثار العناوين اللفظية في حفظ أشكال تم عرضها بصريا . وتوجد أشكال المثيرات في العمود الأوسط . وإلى جانب هذا العمود توجد العناوين اللفظية البديلة المعطاة لمجموعتين من المفحوصين ، وفي العمودين إلى أقصى اليسار واليمين نجد بعض أمثلة من إعادة الإنتاج توضح آثار العناوين اللفظية **(Carmichael, Hogan, & Walter, 1932)**

Demarest (1939) & حل المشكلة الزمنية فى خطة كارميكايل وهوجان وولتر ، فاستخدما صورا تشبه تلك الموجودة فى الشكل ١٤ - ١٦ ، الا أن تصميمها اختلف عن التصميم السابق فى جانب هام ، فالعناوين اللفظية لم تعرض أثناء مرحلة التعلم فى التجربة وانما عرضت فقط وقت الاستدعاء . فاستخدمت كإيحاءات أو منبهات للمفحوص ، ومن ذلك مثلا « ارسم الشكل الذى يشبه ستارة على نافذة » . وقد أظهرت هذه التجربة أيضا حدوث التشويه تحت تأثير العنوان اللفظى . وعلى هذا يستنتج المؤلفان أن بعض التشويه على الأقل يحدث وقت الاستدعاء . وهذه النتيجة هامة لأن نظرية النسيان السائدة وقتئذ كانت تؤكد أن التشويه يجب أن يحدث أثناء فترة الحفظ أو الاحتفاظ (لمزيد من المناقشة راجع Riley, 1962) .

وفى وقت أكثر حداثة أكد باحثون عديدون أن كثيرا من التشويهات التى تطرأ على ذاكرة النصوص إنما تحدث خلال مرحلة العرض المبدئى للقطعة باعتبارها نتائج طبيعية لعملية الفهم . وفى الواقع فإن كثيرا من الظروف التى نقوم فيها بالعمل البنائى تكون على درجة من الملاءمة إلى الحد الذى يدفعنا إلى عدم تسمية النتيجة تشويها على الإطلاق . ومن أمثلة الاستنتاجات المعقولة التى تصدر أثناء الفهم ما بينته سلسلة التجارب التى قام بها كينان وكينتش Keenan & Kintsch (1974) وممككون وكينان McKoon & Keenan (1974) . وفيها كان يقرأ المفحوصون فقرات قصيرة ، إليك فقرتين منها ، وبعد قراءة

A carelessly discarded burning cigarette started a fire. The fire destroyed many acres of virgin forest.

A burning cigarette was carelessly discarded. The fire destroyed many acres of virgin forest.

إحدى هاتين الفقرتين أو الأخرى يطلب من المفحوص تقرير ما إذا كانت جملة الاختبار التالية صحيحة أو زائفة . The discarded cigarette started the fire .

لاحظ أن جملة الاختبار مصاغة صياغة صريحة فى الصورة الأولى من الفقرة ، ولكنها ليست مصاغة فى الصورة الثانية . ومع ذلك فإن المفحوصين لديهم فرصة متكافئة لاستنتاج أن جملة الاختبار صحيحة بصرف النظر عن أى الفقرتين عرضت عليهم . ومن الأمور التى تستحق التأمل زمن رجع التحقق من صحة الجملة . فقد لوحظ أنه حين تعطى جملة الاختبار مباشرة بعد الفقرة كانت هناك ميزة (تبلغ حوالى نصف ثانية) لقراءة الصورة الصريحة من الفقرتين . ويبدو هذا معقولا لأن المفحوصين يمكنهم المزاوجة بين الصور السطحية لجملة الاختبار والجملة الموصلة فى الفقرة الصريحة . الا أنه حين يتأخر الاختبار بحوالى ٢٠ دقيقة تتساوى أزمنة الرجع للفقرتين الصريحة

والمضمرة . فإذا تذكر مفحوصو شرط الفقرة المضمرة الصور الصريحة وحاولوا الاستنتاج أثناء الاختبار المرجأ فإن أزمنة رجعهم مكون أطول من أزمنة رجع المفحوصين الذين لم يكن عليهم الاستنتاج . واستنتج المؤلفون من ذلك أن استدلالا يحدث أثناء فهم المفحوص للنص .

محددات دقة الاستدعاء : إن بعض الدراسات التى تناولناها تشير إلى أن ذاكرة الموادذات المعنى قد تكون موضوعا لجميع أنواع التحيز التى تجعلها غير دقيقة إلى حد كبير . وهذه النتيجة ليست خاصة بعلم النفس التجريبى . فهناك فيلم يابانى كلاسيكى يسمى راشومون وفيه تقوم شخصيات مختلفة باستدعاء حادثة رئيسة من نوع الغواية (أو الاغتصاب؟) بطرق مختلفة للغاية . وحتى إذا لم يكن قد عرض هذا الفيلم فإنك تستطيع أن ترى نفس المسرحية يتم تمثيلها كل يوم من أيام الأسبوع فى أى قاعة محكمة .

وعلى عكس هذه الصورة الكئيبة للذاكرة البشرية يوجد دليل يؤكد وجود ذاكرة جيدة لكل من الهيئة والجوهر أو المغزى . ومن ذلك مثلا شهادة جون دين فى جلسة استماع مجلس الشيوخ الأمريكى حول ووترجيت أظهرت ذاكرة جيدة بصورة ملحوظة لمحادثات تمت قبل عدة شهور . وقد تأكدت شهادته فى معظمها عندما أفرج من أشرطة تسجيلات الرئيس لهذه المحادثات نفسها . ويوجد من المعمل دليل آخر على الاستدعاء الدقيق للنثر فى تجارب عديدة (Zongwill, 1972, Gomulicki, 1956, Brockway, Chielewski, & Cofer, 1974) . وبالطبع فإن الاستدعاء لم يكن كاملا لهذه القصص . والأهم ، رغم هذا ، أن الأخطاء كانت ببساطة من نوع أخطاء الحذف . ولم يكن هناك إلا دليل ضعيف على أنواع الأخطاء التى ناقشناها من نوع أخطاء البناء وإعادة البناء .

كيف نفسر حقيقة أن الاستدعاء يتميز أحيانا بالبناء وإعادة البناء ، بينما يتميز فى أحيان أخرى بإعادة إنتاج دقيق بشكل ملحوظ ؟ يقترح هاشر وجريفين Hasher & Griffin (1978) إجابة محتملة نلخصها فيما يلى .

أثناء تعلم أى نوع من المادة اللفظية المركبة يكتسب المفحوص مقدارا كبيرا من المعلومات . ويشمل هذا الرصيد من المعلومات تمثيلا للموضوع الرئيس أو الثيمة بالاضافة إلى تفاصيل كثيرة ومصاحبة . ومن بين جميع معلومات الرصيد تكون أقواها الثيمة . وعلى هذا فعند إعطاء تعليمات لاستدعاء النص ، فإنه يكون من الطبيعى أن يتم اختيار عينه من معلومات الرصيد . وفى هذه الحالة يكون الأكثر احتمالا فى الاختيار فى العينات معلومات الثيمة . وهذه المعلومات ترتبط بالمعلومات العامة لدى المفحوص عن

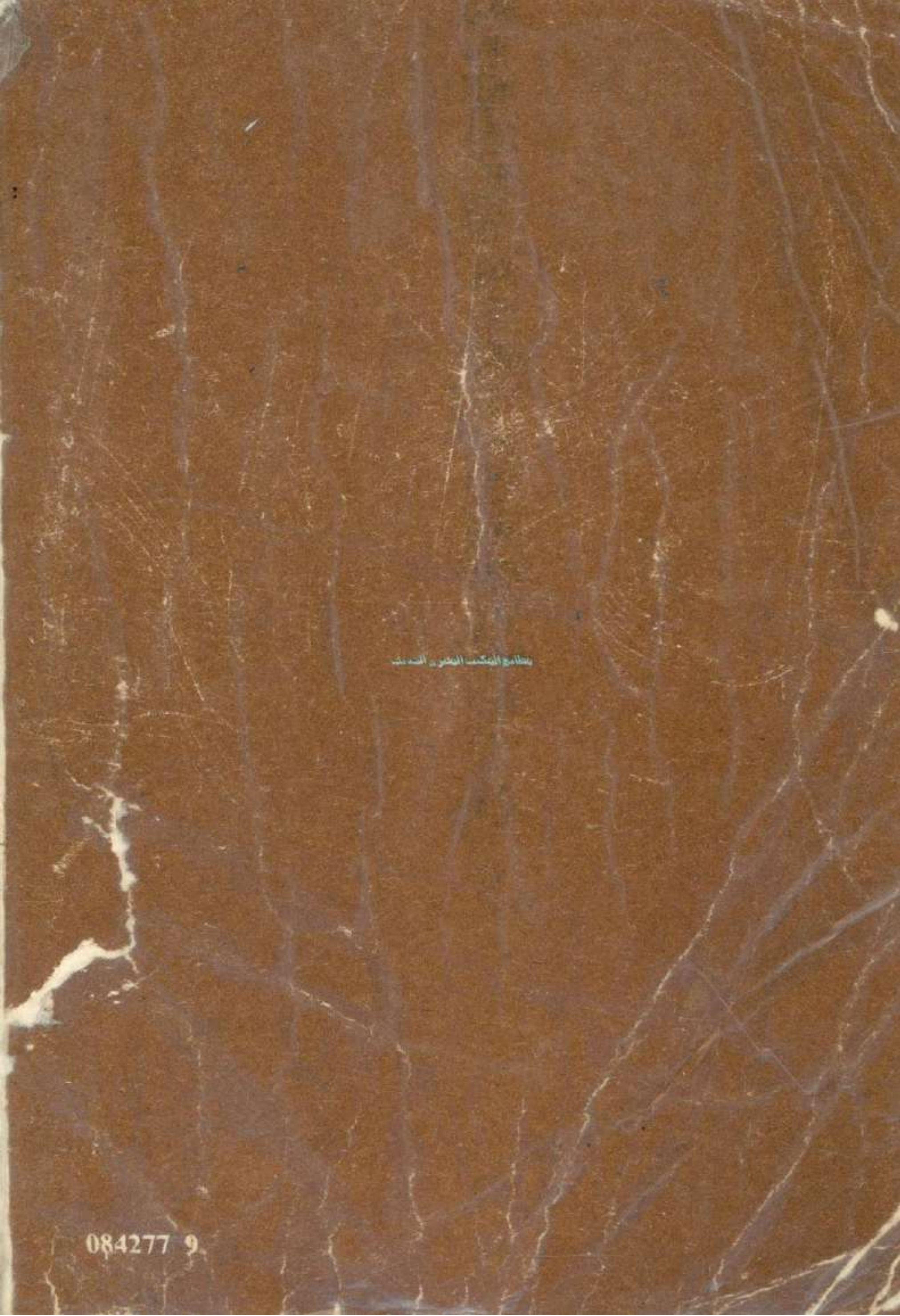
الموضوع . وفى هذه الظروف لا يبذل جهد خاص لأن تستعاد فى الذاكرة معلومات الاختبار الأخرى الأكثر تفصيلا والأكثر ضعفا معا . ويفسر هذا ذاكرة إعادة البناء . أما إذا كانت هناك تعليمات أخرى أو دافعية (من نوع دافعية جون دين) بحيث تجعل المفحوص يبذل جهدا أن يتضمن تقريره المعلومات الأكثر تفصيلا فى الذاكرة فإن مقدار إعادة البناء يتناقص . وإذا كان هذا التفسير صحيحا فإن إتباع خبرة التعلم المتطابقة قد يؤدى إلى إعطائنا دليلا على الاستدعاء من نوع البناء أو إعادة البناء ، معتمدا فى ذلك على التعليمات المعطاة للمفحوص . وهذا على وجه التحديد ما توصل إليه هاشر وجريفين .

من الوصف السابق يمكنك أن تعتقد أن هاشر وجريفين طلبا من بعض المفحوصين أن يقوموا بالاستدعاء وطلبوا من البعض الآخر أن يحاولوا ما استطاعوا أن يستدعوا استدعاءاً صحيحا . إلا أن تجربتهما فى الواقع كانت أكثر براعة من ذلك . فقد أعطيا للمفحوصين فقرات قصيرة ليقرأوها . وكان لكل فقرة عنوان يتضمن ثيمة واضحة . وقد طلب من بعض المفحوصين ببساطة استدعاء الفقرة على النحو المعتاد فى تجارب ذاكرة النصوص ، وعولج مفحوصون آخرون على نحو آخر يتطلب اختزال اعتمادهم على معلومات الثيمة . وبعد قراءة القصة أخبرت المجموعة الثانية من المفحوصين أن المجرب وقع فى خطأ إجرائى وأنهم أعطوا العنوان الخطأ للقصة ، ومع ذلك فإنهم مطالبون بأن يستدعوا القصة قدر ما يستطيعون . وقد أكدت النتائج أن هؤلاء المفحوصين الذين شعروا انه لا يجوز لهم الاعتماد على معلومات الثيمة التى يقدمها العنوان استدعوا القصص مع الوقوع فى عدد من أخطاء إعادة البناء أقل مما وقع فيه المفحوصون الذين استطاعوا الاعتماد على المعلومات التى يقدمها العنوان .

وعلى هذا فإن معلومات الثيمة قد تكون معينة أو معوقة ، ويتوقف ذلك على الموقف . لقد ذكرنا فيما سبق أنه حين يذكر العنوان أو حتى ثيمة مصاغة صياغة واضحة فى بداية القصة فإن ذلك يؤدى إلى تحسين الاستدعاء (Thorndyke, 1977, Bransford & Johnson, 1972) . إلا أن الاعتماد الشديد على العنوان أو على صيغة الثيمة قد يؤدى أيضا إلى تشويه ذاكرة النثر . فالمعلومات التى لا تتسق تماما مع الثيمة يتم تذكرها بصورة خاطئة – إنها تتعرض للتغير على النحو الذى يلائم الإطار الذى توفره الثيمة .

مطابع المكتب المصري الحديث

رقم الإيداع ٨٣/٣٧٦٧


بمطابع المكتب المصري الحديث
084277 9